SNELLIUS LUSTRUMBOEK 2000

The 5th Element

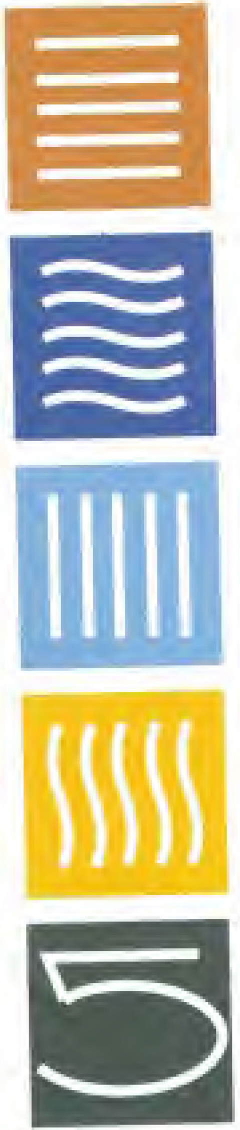
Als thema voor het lustrumboek 2000 is gekozen voor "The 5th element", tevens titel van een science-fiction film. Waarschijnlijk klinkt de wijze waarop dit boek tot stand is gekomen, in de oren van eerdere lustrumboekcommissies, als science-fiction: opeens is er E-mail en internet, wordt het boek digitaal naar de drukker gestuurd en zijn er lettertypes in overvloed.
Dergelijke snelle ontwikkelingen hebben ook op het geodetische vlak plaatsgevonden, getuige de artikelen in dit lustrumboek. Ook Snellius heeft zich de afgelopen vijf jaar in rap tempo ontwikkeld, zodat het Gezelschap nu erkenning als vijfde element verdient. Als iedereen zich voor de vereniging in blijft zetten, is een bruisend, 65-jarig Snellius zeker geen science-fiction.

De Lustrumboekcommissie

De omslag is gemaakt door Sonja Evers

SNELLIUS LUSTRUMBOEK 2000

THE 5TH ELEMENT



THE 5TH ELEMENT

LUSTRUMBOEK 2000

In memoriam prof. ir. G.F. Witt

Ondanks het bereiken van de hoge ouderdom van vijfentachtig jaar gaf het overlijden van prof.ir. G.F. Witt toch een schok. Deze gebeurtenis riep herinneringen op aan een langdurige samenwerking die in 1960 begon. Het verzoek om een "In memoriam" te schrijven, geeft mij de gelegenheid om het belang dat prof. Witt heeft gehad voor de geodetische ingenieursopleiding en voor de Afdeling Geodesie van de TU Delft nader toe te lichten.

Prof. Witt werd aangesteld als hoogleraar in de Planologische Geodesie in 1955. In die tijd was de Afdeling – of eigenlijk de toenmalige Onderafdeling der Geodesie van de Afdeling Weg- en Waterbouwkunde – bezig zich te profileren als wetenschappelijke opleiding. Tot 1948 was de opleiding civiel-landmeter (drieënhalf jaar) sterk gericht op de praktijk. In 1955 waren er nog weinig afgestudeerde geodetisch ingenieurs en gepromoveerd was er nog niemand. De meeste ingenieurs waren civiel-landmeters, die door het schrijven van een scriptie de ingenieurstitel konden verwerven. Vrijwel alle hoogleraren waren afkomstig van het Kadaster. Zo ook prof. Witt, die ruilverkavelingslandmeter was met een sterke belangstelling voor onderzoek. Zijn vakgebied werd de planologische geodesie genoemd. Het was in eerste instantie gericht op ruilverkaveling. De ruilverkaveling beleefde in die tijd haar hoogtepunt. Er was zelfs een meerjarenplan, omdat bij lange na niet kon worden voldaan aan alle verzoeken van ruilverkaveling van de verschillende provincies.

In 1960 had ik het voorrecht medewerker te worden bij prof. Witt. Onze onderzoeken lagen op het terrein van de automatisering van de toedeling in de ruilverkaveling, de opzet van een geautomatiseerde ruilverkavelingsadministratie, de nauwkeurigheid vean de schatting, enz. Deze onderzoeken waren de basis voor latere systemen, zoals AROK en ATOR bij het Kadaster. Prof. Witt zorgde ervoor dat op de Afdeling een sterke onderzoeksgroep rond de landinrichting werd geformeerd. Met name zocht hij versterking op het terrein van agrarisch recht,cultuurtechniek en landhuishoudkunde. Hij nodigde prof. De Haan uit om voltijds hoogleraar te worden vanwege diens kennis van het agrarisch recht. Prof. Van der Berg, directeur van het instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding en prof. Maris, directeur van het Landbouw Economisch Instituut werden deeltijdhoogleraren. Vanwege zijn praktische achtergrond kon prof. Witt interressante researchprojecten entameren in de provincies in samenwerking met de geïntresserde ruilverkavelings landmeters. Later kreeg hij de verantwoordelijkheid voor het vak kadaster,waarvoor hij collegedictaten op het gebied van de grondboekhouding samenstelde. Bovendien kreeg hij de verantwoordelijkheid voor het onderbelichte vak van de optische lengtemeting. Dit moderniseerde hij tot een vak, waarin nieuwe technieken van de voerstraalmethode werden geïntroduceerd. In dit kader paste mijn eigen promotie-onderzoek bij hem, dat leidde tot het eerste concept van een elektronische tachymeter. Dat ik deze promotie met lof kon afsluiten, was mede te danken aan de energie die prof. Witt aan de dag legde om dit vakgebied te promoten, met name via onderzoeksprojecten met het Kadaster.
Een interressant initiatief was de ontwikkeling van het vak gemeentelijk grondbedrijf, waarmee hij de werkgelegenheid en het wetenschapsgebied van de geodesie aanmerkelijk verruimde. Dit heeft er mede toe geleid dat de geodeten zo'n belangrijke rol spelen in de Vereniging van Gemeentelijke Grondbedrijven. Met al deze activiteiten heeft prof. Witt de basis gelegd voor de huidige sectie Geo-informatie en Grondbeleid.

Zoals iedere hoogleraar ontkwam ook prof. Witt niet aan het uitvoeren van een groot aantal bestuurlijke taken. Hij speelde een belangrijke rol bij de organisatie van het grote FIG-congres, dat slechts één keer in Nederland is gehouden, in 1956. Hij werd voorzitter van de Onderafdeling. In die functie maakte hij de roerige periode van de zestiger jaren mee. Het is nu bijna niet meer voor te stellen hoe groot de verandering was van de verhouding tussen hoogleraren, medewerkers en studenten in die tijd. De studentenopstanden gingen ook niet aan de Onderafdeling voorbij, waarbij prof. Witt als voorzitter te maken kreeg met zeer emotionele gebeurtenissen. Deze lieten hem bepaald niet onberoerd en waren zelfs een bedreiging voor zijn gezondheidstoestand. Hij nam het verstandige besluit al voor zijn pensionering te verhuizen naar Wageningen, vanwaar hij zijn werkzaamheden voor de Afdeling continueerde. Dat zijn opvolging werd gerealiseerd in twee leerstoelen, de planologische geodesie en de vastgoedinformatie, geeft de betekenis aan die prof. Witt aan zijn vakgebied heeft gegeven. In de praktijk zijn zijn activiteiten niet onopgemerkt gebleven. Zo werd hij erelid van de Deutsche Verein für Vermessungswesen, mede door zijn inspanningen om de Duitse collega's na de oorlog weer bij het gebeuren op het internationale podium te betrekken. Ook zijn onderwijs viel bij de studenten in de smaak. Het Landmeetkundig Gezelschap Snellius beloonde zijn inspanningen met het erelidmaatschap.

Ondanks zijn wankele gezondheidstoestand heeft prof. Wit nog lang van zijn welverdiende rust mogen genieten. Hij heeft een belangrijke bijdrage geleverd aan de erkenning en waardering die onze Afdeling zowel binnen als buiten de TU-gemeenschap geniet.

Prof. dr. ir. M.J.M. Bogaerts
Voorzitter Afdeling Geodesie

In memoriam ir. H.M. de Heus

"Tussen de lijnen werd de tijd ontijdig,
en schoof de ruimte uit uw lichaam weg.
Ieder begrip dat nog iets van u zegt,
Krijgt doel te veel en middelen te weinig.
Ik kan u niet met Euclides beschrijven,
want de figuur waarmee gij congrueert
heeft punten nodig der oneindigheid."

(Uit G. Achterberg ' Euclides')

Op donderdag 21 januari 1999 overleed op 50-jarige leeftijd, geheel onverwacht, ir. H.M. de Heus (universitair hoofddocent aan de subfaculteit der Geodesie).

Henk heeft, in de ruim 25 jaar die hij aan de TU verbonden was, duidelijk een heel eigen plek verworven. Iedereen kende hem. Hij was landmeter, wetenschapper, docent en bestuurder tegelijk. Hij zat jarenlang in het bestuur van de faculteit en ook binnen onze eigen groep hebben we vaak dankbaar gebruik gemaakt van zijn kennis en ervaring op bestuurlijk gebied. Hij deed dat zo op zijn eigen onnavolgbare wijze; altijd rustig, altijd bedachtzaam en altijd met oog en oor voor degenen met wie hij samenwerkte. Henk plaatste zichzelf nooit in het middelpunt van de belangstelling. Hij zei ook nooit teveel, maar als hij iets zei, dan luisterde iedereen en deed je er goed aan zijn advies ter harte te nemen. Op zijn eigen karakteristieke wijze heeft hij zo veel dingen voor elkaar gekregen. Bescheiden als hij was liet hij zich daar echter nooit op voorstaan.

Op dezelfde wijze speelde Henk ook een belangrijke rol binnen onze sectie Mathematische Geodesie en Puntsbepaling. Als universitair hoofddocent ontwikkelde en gaf hij veel colleges. Veel ingenieurs hebben van hem onder andere de beginselen van de geodetische kwaliteitsbeheersing geleerd, een vak dat essentieel belang is voor de Delftse opleiding. De studenten leerden hem ook kennen tijdens de zomerkampen die aan het einde van de eerste drie jaren gehouden worden. Henk vormde de drijvende kracht achter die zomerkampen, waarbij zijn omgang met en begeleiding van de studenten altijd heel prettig was. Hij wist hen daarbij op subtiele wijze te motiveren en aan het denken te zetten. Tijdens de evaluaties kwam dan ook altijd naar voren dat de studenten zijn manier van begeleiden zeer waardeerden.

Tijdens die zomerkampen kwam de ware landmeter in Henk boven. Hij bezat dat specifieke gevoel voor getallen en meetkunde, een gevoel dat een goede landmeter kenmerkt. Die eigenschap kwam hem ook goed van pas bij zijn wetenschappelijk werk, dat de laatste jaren vooral op het gebied van de deformatie-analyse lag. In nauwe samenwerking met onder andere de Nederlandse Aardolie Maatschappij deed hij onderzoek naar de bodemdaling in Groningen. Hij wist daarbij feilloos de kritieke punten te definiëren en zocht naar goede, consistente oplossingen. Of het nu ging om het meest geschikte model om de gemeten bodemdaling mee te kunnen beschrijven of dat het ging om de koppeling van waterpasgegevens aan GPS-metingen, hij zocht net zo lang tot er een theoretisch kloppend en praktisch uitvoerbaar antwoord lag.

Henk was geweldig sterk in het koppelen van theorie en praktijk, maar wist ook steeds een schakel te zijn tussen mens en wetenschap. Zo zal hij in onze herinnering blijven.

P.J.G. Teunissen

Voorwoord ir. Homan

Zestig jaar geleden kwam ik in Delft aan om daar de studie van Civiel-landmeter te volgen. Enkele maanden na mijn aankomst maakte ik de oprichtingsvergadering van het Landmeetkundig Gezelschap mee; een jaar later werd ik penningmeester van het jonge Gezelschap. De eerste jaren waren geen gemakkelijke jaren noch voor de onderafdeling noch voor Snellius.

De eerste nacht in Delft logeerde ik bij een mij onbekende ouderejaars. Hij was corpslid en die avond kwamen nog een paar vrienden op bezoek. Toen één van hen mij vroeg wat ik ging studeren en mijn antwoord daarop, zei hij: "wij beschouwen landmeters eigenlijk niet als student." Het begrip student was toen nog voorbehouden aan studerenden aan Universiteit of Hogeschool; de overige schooltypen kenden leerlingen. De opmerking van die ouderejaars kwam dan ook hard aan.
Een aantal factoren bepaalde het negatieve beeld van de studie van Civiel-landmeter. Enkele jaren vóór 1940 was de studie overgekomen uit Wageningen en daardoor nog niet zo bekend. Voorts duurde de studie slechts drieënhalf jaar en leidde uiteraard niet tot de ir-titel. Tenslotte het feit dat vrijwel niemand lid was van een gezelligheidsvereniging.

Hierna noem ik enkele punten die het negatieve beeld over de studie en gezelschap in gunstige zin hebben omgebogen. Over het al of niet tekenen van de loyaliteitsverklaring werd veel en fel gediscussieerd. Enkele dagen voor de fatale datum van 10 april 1943 adviseerde Prof. Tienstra, in afwijking van het advies van de Delftse Senaat om niet te tekenen. Onze afdeling behoorde dan ook tot die afdelingen die het kleinste percentage tekenaars kende.
Na de bevrijding in 1945 was de eerste Rector magnificus Prof. Van der Maas (Vliegtuigbouwkunde), maar de tweede was Prof. Tienstra. Benoemingen die duidelijk te maken hadden met hun principiële standpunt inzake de tekenkwestie. Ook moet worden in dit verband genoemd worden dat de andere hoogleraar Prof. Schermerhorn de eerste Minister-president na de oorlog was. Dit alles bij elkaar genomen maakte dat de afdeling Landmeten alsmede het Gezelschap Snellius na de oorlog een belangrijke fase van erkenning doormaakte. De overgang in 1948 naar een volledige ingenieursopleiding heeft tenslotte ook formeel naar een gelijkschakeling geleid.

Als de eerste besturen van Snellius na de oorlog met succes de vertegenwoordiging in diverse studentengezelschappen hebben verkregen, dan hebben de latere besturen blijk gegeven de verkregen rechten op goede wijze te hebben opgepakt. Verbazingwekkend is te zien hoe bij elk lustrum weer opnieuw een lustrumboek is gerealiseerd. En de laatste jaren daaraan toegevoegd het jaarboek: wat een energie!
De jaarlijkse terugkerende zomerkampen, de organisatie van excursies naar binnen- en buitenland en de wekelijkse Snellius-borrel, het zijn allemaal activiteiten die respect afdwingen.

Als erelid heb ik het genoegen jaarlijks de besturen te mogen ontmoeten. Ik wens het Landmeetkundig Gezelschap Snellius toe, dat ook in de komende decennia dezelfde activiteit in inspiratie mogen gelden als in de voorbije zestig jaren. Ik groet dit Gezelschap tenslotte met het schuimend bier van het Snelliuslied.

G. Homan

Voorwoord prof.Overbeek

Allereerst wil ik mijn leeftijdgenoot, het Landmeetkundig Gezelschap Snellius, feliciteren met haar 12e lustrum. Ik vind het een eer om een voorwoord in het lustrumboek te schrijven. Het thema van het boek "The 5th Element" maakt mij, met de gegeven uitleg, echter wat kritisch omdat het de indruk zou kunnen wekken dat Snellius zichzelf een buitenstander waant. Immers, de geodetische bijdragen representeren de elementen aarde, water, vuur en lucht. En als je alles hebt gehad is daar tot je verrassing een vijfde element: Snellius. Zo ervaar ik het Gezelschap niet. Ik zie de studenten Geodesie, verenigd in Snellius, als zeer betrokken bij de ontwikkelingen in de geodesie in de afgelopen jaren en in de komende tijd.

De betrokkenheid van het Landmeetkundig Gezelschap Snellius bij de opleiding Geodesie is evident als je de activiteiten van Snellius in ogenschouw neemt. Snellius heeft een College Responsiegroep, die –zoals de naam al zegt- terugkoppeling geeft aan docenten over de colleges; Snellius heeft een Commissaris Onderwijs di ewanneer nodig overleg voert met docenten over hun onderwijs; Snellius verkiest iedere twee jaar 'de beste docent'; Snellius organiseert excursies en helpt mee bij de organisatie van de zomerkampen. En dan heb ik nog niet genoemd de vele overleggen en commissies waarin Snellius de studenten vertegenwoordigt over het onderwijs, de opleiding, de studentenvoorzieningen en over de faculteit.

De opleiding en de faculteit prijzen zich gelukkig met zo'n grote betrokkenheid. Ook al is het voor docenten wel eens lastig om voortdurend kritisch gevolgd te worden, Snellius zorgt ervoor dat de opleiding zich blijft vernieuwen en dat we niet snel tevreden achterover leunen.

In dit lustrumboek wordt ook vijf jaar vooruit gekeken. Vijf jaar waarin de opleiding zich weer sterk zal gaan ontwikkelen. Er worden nu plannen gemaakt voor de opleiding van morgen. De inbreng van een kritisch en betrokken studievereniging als het Landmeetkundig Gezelschap Snellius is daarbij onontbeerlijk. Ik zie uit naar de verdere samenwerking met dit illustere Gezelschap.

Prof. H.J.Overbeek
Decaan Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen

Voorwoord Lustrumboekcommissie "The 5th Element"

Geachte lezer,

De kogel is door de kerk: Empedocles had het mis. Waar u en uw verre voorouders reeds 2400 jaar lang overtuigd waren van het bestaan van vier elementen, draagt Lustrumboekcommissie "The 5th Element" in dit boekwerk de argumenten voor Empedocles' misvatting aan. Het boekwerk dat nu in uw handen rust, is zeker niet het eerste geschrift waarin getracht wordt Empedocles' theorie te perfectioneren, zoals Empedocles zo'n 400 jaar voor Christus de theorieën van Thales, Parmenides en Heraclitus verder verfijnde. Een recentere poging tot verfijning leidde tot min of meer volledige acceptatie van het Periodiek Systeem der Elementen, waar na verder onderzoek zelfs nog een aantal elementen aan werden toegevoegd.

Helaas voor alle onderzoekers die hun leven in het teken zetten van het vervolmaken van het Periodiek Systeem der Elementen, blijkt al hun werk voor niets gedaan te zijn. De Lustrumboekcommissie formuleert én onderbouwt in dit Lustrumboek de theorie "The 5th Element" zodanig dat eerdere complexe theorieën naar het rijk der fabelen verwezen kunnen worden. Gelukkig blijkt de nieuwe theorie van een verbluffende eenvoud en sierlijkheid te zijn, waardoor we erop vertouwen dat u, de lezer, bij het dichtslaan van dit boekwerk aanhanger bent geworden van de theorie van het vijfde element.
Na deze pretentieuze woorden is het tijd om de kern van de theorie te onthullen. Naast aarde, water, lucht en vuur heeft de Lustrumboekcommissie een vijfde element ontdekt: het Landmeetkundig Gezelschap Snellius. Dit Gezelschap speelt een cruciale rol als integrator van de vier bekende elementen.

In dit Lustrumboek wordt u meegenomen langs de elementairste ontwikkelingen op geodetisch gebied in de periode 1995-2000, die allen sterk gerelateerd blijken te zijn aan aarde, water, lucht en vuur. Deze ontwikkelingen geven weliswaar

een interessant, doch niet een volledig overzicht van de periode 1995-2000. Dat lege gevoel, die missende schakel, daarvoor bieden wij de oplossing: het vijfde element Snellius. Snellius integreert het geodetische vakgebied en maakt het tot dat unieke, leuke vakgebied zoals wij het nu kennen.
Het Landmeetkundig Gezelschap Snellius bereikt de 60-jarige leeftijd, maar is nog immer vitaal. Lustrumboekcommissie "The 5th Element" feliciteert het Gezelschap met dit 12e lustrum en hoopt met dit 11e Lustrumboek bij te dragen aan de feestelijkheden én aan het besef welke unieke plaats het Gezelschap inneemt in de geodetische wereld. Hopelijk volgen er nog vele lustrumboeken...

Lustrumboekcommissie "The 5th Element"

Anouk van Zijp	- Voorzitter
Friso Penninga	- Vice-voorzitter
Erik Steenbergen	- Secretaris
Iris Valen	- Penningmeester
Judy Jesse	- Lid
Herma Selles	- Lid

Inhoudsopgave

In Memoriam prof. Witt iv
In Memoriam Henk de Heus v
Voorwoord ir. Homan vi
Voorwoord prof. Overbeek vii
Voorwoord Lustrumboekcommissie "The 5th Element" viii

Het element aarde 1

Understanding the Earth's static and temporal gravity field 3
prof. dr. ir. –habil R.A.P. Klees, dr. ir. R.J.J. Koop, dr. ir. E.J.O. Schrama
Landinrichting en varkens 23
ir. L. van der Sluijs en mr. ir. J. A. Zevenbergen
Het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) 35
drs. M. Bruinsma
Nieuwe kansen voor de gebouwenregistratie 45
ir. A.W. van de Ruit en ir. A.P. Kap
Over het afleiden van bodemdaling door gaswinning 55
ir. R.C.H.Quadvlieg

Het element water 67

OpenGIS: Wat is het en wat betekent het voor u? 69
prof.dr. ir. P.J.M. van Oosterom en ir. M.W. Schram
El Niño en satellietaltimetrie 81
ir. W.D.Brink
Commercialisering en toegankelijkheid van geografische overheidsgegevens in Nederland 87
ir. B. van Loenen

Het element lucht 101

On the GNSS integer ambiguity success rate 103
prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen
Automatiseren van het meten in digitale beelden 109
ir. F.A. van den Heuvel, prof.dr.ir. M.G. Vosselman, dr.ir. H.-G. Maas
Het International GLONASS Experiment 1998 117
dr. ir. C.D. de Jong en ir. N.F. Jonkman
GIS en Geluid, een klinkende combinatie 129
drs. J.E. Stoter en ir. H. de Kluijver
3D-reconstructie met röntgenfotogrammetrie 139
ir. B.A.M. Janssen
Galileo: Een Europees Satelliet Navigatie Systeem 147
ir. P.J. Joosten

Het element vuur 159

Ontwikkelingen in juridisch en bestuurlijk kader geo-informatievoorziening en grondbeleid 161
ir. J.B. Groot Nibbelink, prof. mr. J. de Jong, ir. H.W. de Wolff

SAR Interferometrie voor het bepalen van hoogten en hoogteveranderingen 175
S.Usai, MSc. en ir. R.Hanssen
Karma-vl: toepassing van Virtual Reality bij 3D-GIS 187
ir. E. Verbree, ir. G.J.M. van Maren, ir. H.M.L. Germs
Bepaling van aardkorstdeformatie in Californië met behulp van permanente GPS netwerken 197
dr. ir. P.J. de Jonge

Het vijfde element 209
Ereleden 210
Snelliuslied 211
Het element Snellius 212
Voowoord bestuur 2000-2001 213
Voorwoord Lustrumcommissie 214

Europa 215
Excursie ZIPPO 1997 216
Excursie ZWEED 1998 222
Excursie Loch Ness 1999 227
Excursie TOP2000 230

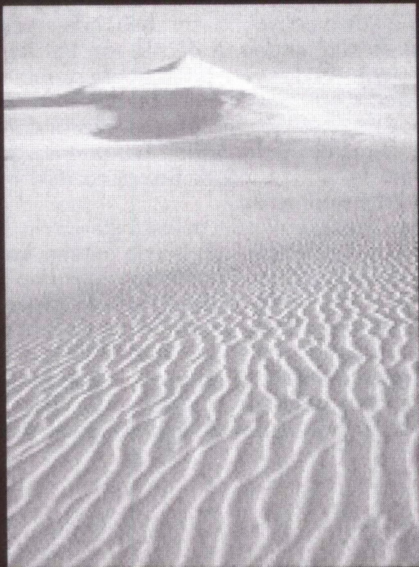
Nederland 235
Zomerkamp Gorssel 1996 236
Zomerkamp Epen 1997 242
Zomerkamp Noorbeek 1998 248
Zomerkamp Nijhuzum 1999 254
Zomerkamp Gendringen 2000 260

Delft 266
Eerstejaarsweekend 1996 267
Eerstejaarsweekend 1997 269
Eerstejaarsweekend 1998 273
Eerstejaarsweekend 1999 275
Eerstejaarsweekend 2000 277

Thijsseweg 11 280
Disputen 284
Bestuur 1997-1998 296
Bestuur 1998-1999 302
Bestuur 1999-2000 309
Afstudeerders 315
Bestuur 1995-1996 322
Bestuur 1996-1997 327
IGSM 1997 333
Gauss 1997-1999 337
Gauss 1999-2000 339

Adverteerders 345

Nawoord Lustrumboekcommissie "The 5th Element" 346



THE 1ST ELEMENT

AARDE

The 1st Element: Aarde

Het eerste element is logischerwijs aarde. Zonder aarde geen percelen, zonder land geen meten, zonder geo geen informatie. Het is niet verwonderlijk dat ook de afgelopen vijf jaar geodeten qua onderzoek niet buiten dit element konden.

Dit deel opent met een artikel over wat ons allen hier op aarde houdt: zwaartekracht. Naast deze functie bepaalt zwaartekracht ook de vorm van onze aarde: de geoïde. De komende jaren zullen diverse satellietmissies onze kennis over het aardse zwaartekrachtsveld enorm vergroten. In het artikel "Understanding the Earth's static and temporal gravity field" blikken de heren Klees, Koop en Schrama vooruit.
In het tweede artikel komt een probleem aan de orde dat zich bij voorkeur in de modder ophoudt: het varken. De intensieve veehouderij zorgt in Nederland voor veel problemen, met name in de concentratiegebieden. Landinrichting moet zorgen voor duurzame oplossingen binnen deze sector. In het artikel "Landinrichting en varkens; herijkte landinrichtingswerkwijze geschikt instrument voor actuele beleidsdoelen" behandelen de heren Van der Sluis en Zevenbergen eerst de wijzigingen in de rol van het Kadaster binnen de landinrichting, om vervolgens nader in te gaan op de problematiek van de intensieve veehouderij.
Het derde artikel blikt terug op een belangrijk element uit de afgelopen vijf jaar geodesie: het Actueel Hoogtebestand Nederland. In dit door middel van laseraltimetrie vervaardigde bestand is voor elke 16 vierkante meter aarde de hoogte te vinden. Mark Bruinsma kijkt namens de Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat terug.
Aarde speelt ook een belangrijke rol in het artikel "Nieuwe kansen voor de gebouwenregistratie". Zoals de auteurs Van der Ruit en Kap terecht opmerken, heeft de vastgoedinformatie betrekking op de aard- en nagelvastheid van zaken. In hun artikel wordt gekeken naar de snelle ontwikkelingen op het gebied van de gebouwenregistratie en de rol die GIS en de WOZ hierbinnen spelen.
Het handelen van de mens heeft invloed op de toestand van het element aarde. In Groningen blijft de vraag of als gevolg van gaswinning de bodem daalt. Raoul Quadvlieg behandelt namens de Nederlandse Aardolie Maatschappij het monitoren van bodemdaling als gevolg van deze gaswinning.

Understanding the Earth's static and temporal gravity field

prof. dr. ir. –habil R.A.P. Klees[1], dr. ir. R.J.J. Koop[2], dr. ir. E.J.O. Schrama[3]

1 Earth observation

In the past decade threats such as global warming, sea level rise, earthquakes, and El Niño have increased the need to gain more information about the Earth System and to improve our understanding of the fundamental Earth processes. To address these issues a set of models describing the hydrosphere, atmosphere, cryosphere, Earth's interior, and biosphere and their interaction, have to be developed. The availability of data, in particular the observation of the Earth from space, is indispensible in this context. Various observation types provide an indication of the current state and the trend of the Earth System, and allow to develop and validate integrated models. In addition, observations are necessary to define a reference state with respect to which changes in the Earth System can be determined. These observations are provided by a number of global Earth observing systems such as the World Weather Watch of the World Meteorological Organisation and the Global Oceans Observing System which provide key meteorological and oceanographic data for operational purposes. Other examples are the Global Terrestrial Observing System, which provides data on land surface characteristics, the Global Atmospheric Watch, which provides data on atmospheric composition, and the Global Climate Observing System, which provides data for climate monitoring, climate change detection and response monitoring.

The contribution of Geodesy to the observation of the Earth System is to realize a global integrated geodetic/geodynamic observing system. The main tasks of this so-called International Space Geodetic and Gravimetric Network (ISGN) is to measure temporal variations at the surface of the Earth. This information can be used understand the physics of the driving geophysical processes, such as the integrated effect of all changes in the Earth's angular momentum, a quantification of the oceanic mass and heat transports and the estimation of land and glacier mass balance.

For this, three components are indispensable: (1) a geometric-kinematic component, (2) an Earth rotation component, and (3) a physical component. The geometric-kinematic component consists of a global cluster of reference points with respect to which temporal variations of the land/ice/ocean surfaces are measured, caused by e.g. plate motions, volcanic activities, earthquakes, ocean variability, and sea level variations. The reference and the kinematics are provided by Very Long Baseline Interferometry (VLBI), the Global Positioning System (GPS), satellite and lunar laser ranging (SLR, LLR), Doppler Orbitography and Radio Positioning Integrated by Satellite (DORIS), satellite altimetry, SAR interferometry, and tide gauges. The Earth rotation component determines the integrated effect of changes in angular momentum, e.g. mass changes in atmosphere, cryosphere, oceans, and the exchange of momentum between the various subsystems. For this, space geodetic techniques such as VLBI, GPS, SLR,

[1] Roland Klees is als hoogleraar verbonden aan de sectie Fysiche, Meetkundige en Ruimtegeodesie, Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen, Technische Universiteit Delft
[2] Radboud Koop is verbonden aan de Stichting Ruimteonderzoek Nederland, Utrecht
[3] Ejo Schrama is verbonden aan de sectie Fysiche, Meetkundige en Ruimtegeodesie, Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen, Technische Universiteit Delft

atmosphere, cryosphere, oceans, and the exchange of momentum between the various subsystems. For this, space geodetic techniques such as VLBI, GPS, SLR, LLR, and DORIS are used. Finally, the physical component consists of the static and time varying global gravity field and geoid. Its main task is to improve the unification of height systems and to quantify models of absolute ocean circulation and of the transport of mass and heat in the oceans. Gravimetry, radar altimetry, and Earth orbiting satellites are the major source of information.

To a large extent the ISGN is already operational: it makes use of various existing services of the International Association of Geodesy (IAG) such as the International Earth Rotation Service (IERS), the International GPS Service (IGS), the International VLBI Service for Geodesy and Astrometry (IVS), the International Laser Ranging Service (ILRS), and the Permanent Service for Mean Sea Level (PSML). Besides, the system is supported by a number of radar altimeter and SAR interferometry sensors. Whereas the geometric-kinematic component and the Earth rotation component have attained about the same level of accuracy and resolution, this does not hold true for the physical component, the static and time-varying gravity field both with respect to accuracy and spatial/temporal resolution. It is expected that in the next years the gravity field missions Challenging Mini-satellite Payload for Geophysical Research and Application (CHAMP), Gravity Recovery and Climate Experiment (GRACE) and the Gravity Field and Steady-State Ocean Circulation Explorer (GOCE) will change this situation dramatically and will make the ISGN complete.

Purpose of this article is to discuss several issues in the ISGN that played a major role in the research in the section fysische meetkundige and ruimtegeodesie (FMR) in the last 5 years. One aspect will be that of the need of understanding the Earth's static gravity field for which the GOCE gravity mission proposed by ESA will play a major role. Other aspects are the advances in modelling the Earth ocean tide field and understanding related issues in atmospheric pressure and wind forcing of the Earth's surface.

2 Gravity field and Earth System

Information about the static and temporally varying gravity field helps in various ways to understand the Earth's interior, the hydrosphere, the cryosphere and their interaction. The gravity field is closely related to processes occuring in the Earth's core, the mantle and the lithosphere since the gravity field is mainly caused by the Earth's internal mass distribution. In order to understand this we simply have to remember that the mass distribution inside the Earth and Earth rotation generate the gravity field. If there would be no geodynamics at all, the Earth gravity field would be that of a slowly rotating fluid in hydrostatic equilibrium. Therefore, any difference between the gravity field of the real Earth and that of the equilibrium figure reflects the anomalous density structure inside the Earth. These density anomalies are due and related to a number of processes and features over a wide range of scales from global to regional. Examples are the structure of the lithosphere, orogenic processes, the existence and characteristics of sedimentary basins, and the temperature and viscosity variations in the upper mantle (cf. figure 1). They can be solved for by combining gravity data with seismic tomography, magnetic data, topographic data and information about the physical behaviour of the Earth's interior. This allows to address specific issues such as the structure and thermal state of ridge trench configurations and the patterns of mantle convection, the discrimination between active and passive models of rifting, determination of the deep density structure beneath the continents, identification of the contribution of post-glacial rebound to sea level change, and determination of the mechanical strength of the continental lithosphere.

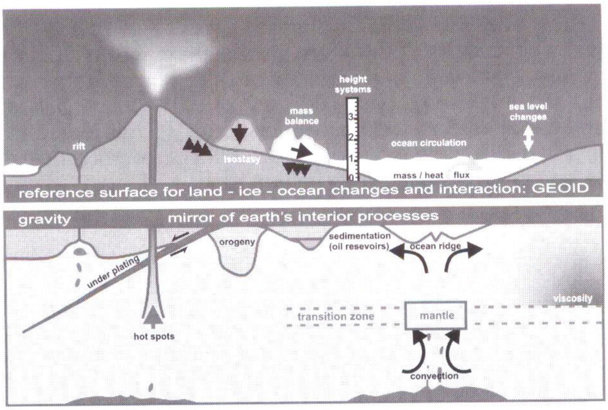


Figure 1: The dual role of the gravity field in Earth sciences

However, the gravity field is not only a mirror of the mass distribution inside the Earth but may also serve as a reference surface of all topographic processes. This becomes obvious when one recalls that the geoid, the equipotential or level surface of the Earth's gravity field at mean sea level, represents the hypothetical ocean surface at rest. So it is the surface, which heights are referred to, and it determines in which direction water flows. Thus, it is the natural reference surface for the topography of land and ice surfaces and their temporal variations as well as for the topography of the oceans. The latter has, in conjunction with satellite altimeter measurements, strong implications for ocean circulation studies, because it allows to determine the geostrophic surface currents. These, in turn, form the basis of calculations of near-surface heat transport, may be assimilated in general circulation models, and can be used together with in situ data in calculations of mass, heat, salt transport at depths. In particular the deep ocean circulation is a key parameter in regulating the Earth's climate on longer time scales.

3 The need for an improved gravity field model

The gravity signal and the spatial pattern of geodynamic processes and geophysical features determine the requirements we have to impose on gravity field models in terms of accuracy and resolution. Figure 2 illustrates the required accuracy as a function of horizontal resolution necessary in order to resolve the quoted geodynamical and tectonic features. The dark dashed line indicates that the gravity signal of most of the characteristic features of interest cannot be resolved yet. This weakness in gravity field knowledge is related to the limitations of current observation techniques, mainly terrestrial gravimetry, satellite altimetry, and conventional satellite tracking. For instance, after more than 50 years of terrestrial gravimetry, surface gravity data are very precise, but still highly incomplete, inhomogeneous with many gaps (high mountain areas, shallow water areas, polar regions, lakes), and often contaminated by systematic error. Satellite altimetry measures so to say the ocean geoid but is much too approximate, since actually the real and not the idealized ocean surface is measured; it deviates from the geoid at the meter level. Gravity field modelling by satellite orbit analysis of many, mostly non-geodetic satellites using various ground-based tracking techniques at many observatories, can only resolve the long wavelength features, i.e., wavelengths of a few thousand kilometers and longer. Therefore neither the accuracy nor the resolution of current geopotential models can be expected to improve significantly by additional data from conventional gravity field sensors.

The aim must be to move the dark line in figure 2 further to the right. This will be achieved by the Gravity Field and Steady-State Ocean Circulation Explorer (GOCE) mission, the first core mission within the European Space Agency (ESA) Earth Explorer Programme to be launched in 2004. More precise, the aim of GOCE is to determine the global gravity field with a resolution of 100 km or better and a global homogeneous accuracy of $(1\text{-}10)\times 10^{-5}$ m/s^2 and 1 - 5 cm in terms of gravity anomalies and geoid heights, respectively (cf. figure 3). This is an improvement of the resolution with a factor 3 to 4 and of the accuracy of several orders of magnitude over the state-of-the-art global gravity field models.

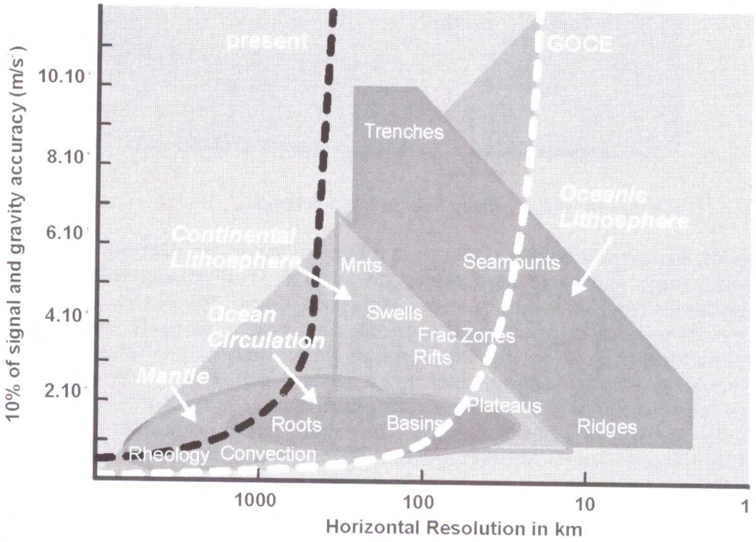


Figure 2: Required accuracy as function of horizontal resolution necessary to resolve various geophysical features

	Accuracy		Spatial Resolution
	Geoid	Gravity	(half wavelength)
Ocean Circulation - Small scale - Bassin scale	2 cm <1 cm		60-250 km 1000 km
Geodynamics - Continental lithosphere (thermal structure, post-glacial rebound) - Mantle composition, rheology - Ocean lithosphere and interaction with asthenosphere (subduction processes)		$1\text{-}2\ 10^{-5} m/s^2$ $1\text{-}2\ 10^{-5} m/s^2$ $5\text{-}10\ 10^{-5} m/s^2$	50-400 km 100-5000 km 100-200 km
Geodesie - Ice and land vertical movements - Rock basement under polar ice sheets - World-wide height system	2 cm <5 cm	$1\text{-}5\ 10^{-5} m/s^2$	100-200 km 50-100 km 50-100 km

Figure 3: GOCE scientific requirements

4 New space techniques for gravity field mapping

4.1 The idea

A significant improvement can only be expected from new satellite techniques. However, any satellite technique for gravity field mapping has one pitfall, which is illustrated in figure 4. The bottom panel shows the gravity signal at the Earth's surface. It mainly reflects the topography, thus containing many short-wavelength features. The top panel shows what signal is left at an altitude of 250 km. Obviously, small scale features are highly damped, and only the dominant large scale features are still visible. Therefore, altitude acts as a low pass filter, and the gravity signal of small scale mass inhomogeneities can hardly be seen at satellite altitude.

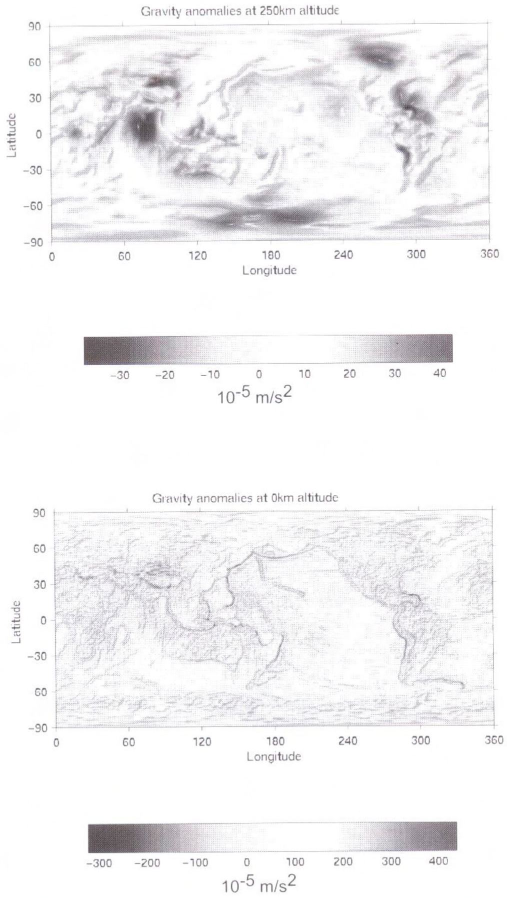


Figure 4: The attenuation effect

Basically there are two possibilities to counteract the damping effect: first of all, we can fly the satellite as low as possible. The lowest altitude, however, is limited to 200-250 km for technical, financial, and safety reasons, and this is not sufficient to meet the goals given in figure 3. The second possibility is indicated in figure 5. The top panel shows the information content of the second radial derivative of the potential at 250 km altitude. Obviously, this quantity has much more power in the short wavelengths compared to the first derivative (bottom panel of figure 5), which is of course due to the differentiation. Derivatives of the potential are provided by differencing techniques. For instance, second derivatives of the potential can be derived from acceleration differences between two proof masses over very short distances (some decimeters). This is called 'differential accelerometry'. In general, the term 'gravity gradiometry' is used to indicate the measurement of second order potential derivatives. These quantities are much more sensitive to the fine structures of the gravitational field, and this sensitivity increases with decreasing distance between the proof masses.

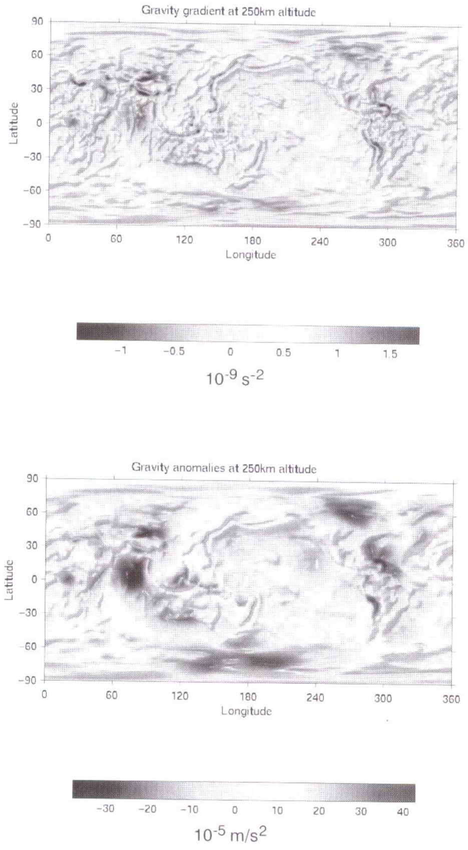


Figure 5: The attenuation effect counteracted

4.2 The concept

The idea can now be transformed into a concept as shown in figure 6. In a low orbiting satellite at, approximately 250 km altitude, test masses are tied by springs to their equilibrium position, the center of mass, on three perpendicular axes, but each mass is otherwise free to move along its spring axis. At the positions of the test masses, the compensation of gravitational force and centrifugal force is not complete, resulting in small tidal accelerations that move the test masses away from their equilibrium positions. These displacements are a measure of the gravitational acceleration at the location of the proof mass; the acceleration difference, divided by the distance between the proof masses is a first order approximation of the gravity gradient in the direction of the axes. In practice, residual non-inertial accelerations of the frame are unavoidable (e.g. due to atmospheric drag); they are eliminated when forming the difference of the displacements of pairs of masses on one axis. The sum of the displacements then measures these non-inertial accelerations, and that information may be used to restitute the orbit via thrusters, i.e., to compensate for non-inertial accelerations. Rotation of the frame, i.e., angular velocities and angular accelerations, also affect the difference of the displacements. We may, however, correct for frame rotation if acceleration differences are taken in all possible spatial combinations (full tensor gradiometer). The displacements are very small, typically about 10^{-7} m.

They have to be determined to circa 7 significant digits to meet the mission goals, approximately once every second (in that time the satellite moves about 8 km), so we are talking about length scales of the order of 10^{-14} m. That is truly remarkable when one recalls that the radius of an atomic nucleus is only one order of magnitude smaller.

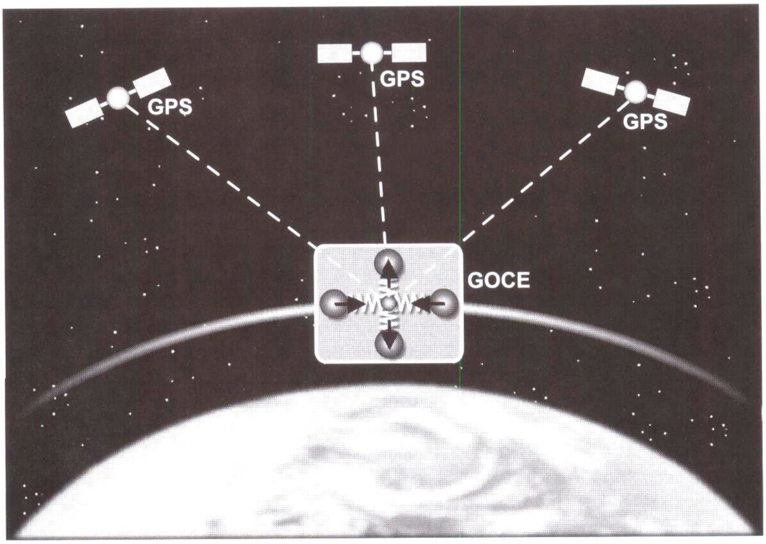


Figure 6: GOCE concept

The present concept of the GOCE gradiometer has 3 pairs of aligned accelerometers (figure 7). One pair is pointing along track, one pair perpendicular to the orbit plane, and one pair pointing towards the Earth. This configuration is able to recover the three diagonal terms of the gravity gradient tensor. It will also provide the non-diagonal terms, but with degraded performance, since the proof masses will also move a little bit in the directions perpendicular to the sensitive axis, but the springs in these directions are much stiffer. Finally, the linear acceleration due to surface forces such as atmospheric drag and solar radiation pressure, and the rotation of the gradiometer frame, i.e., the angular velocity and the angular accelerations are recovered. The accelerometers are of course not simple springs but the springs are realized either by electrostatic suspension or through magnetic levitation with superconducting coils. But even then, the high accuracy level can only be maintained over a certain time period of less than about 200 s, corresponding to a spatial resolution of some 800 km, due to instrument drifts. That means wavelengths above 800 km can only be determined with reduced accuracy. To build such a gradiometer is an extremely emanding task, but an even bigger challenge is how such a sensitive instrument can be isolated from the mechanical, electromagnetic, and thermal environment in the spacecraft. Therefore, instrument calibration is one of the most delicate issues.

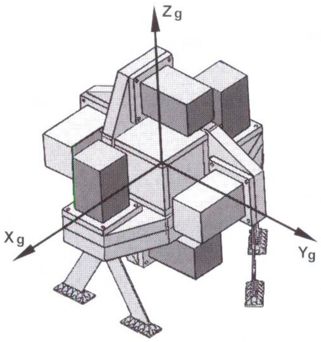


Figure 7: GOCE 3 axes gradiometer

In order to recover the gravity field we have to know where the observations have been taken, i.e., we have to know the orbit of the GOCE satellite at any time epoch. This is done by tracking simultaneously the satellites of the NAVSTAR-GPS (cf. figure 6). The GPS tracking data, however, also have another purpose. Any GPS satellite and the GOCE satellite can be treated as a pair of moving proof masses in the total gravitational field. From tracking the position of the low proof mass (GOCE satellite) with respect to the position of the high proof mass (GPS satellite) and the known GPS satellite orbits, we may recover the Earth's gravitational field according to the principle of gradiometry (cf. figure 6). Compared to gravity gradiometry, the differencing effect is less pronounced since the distance between the GPS proof mass and the GOCE proof mass is about 20000 km. Consequently, only the long wavelength features of the geopotential can be recovered. This is complementary to the characteristics of the gravity gradiometer measurements, which are strong at the medium and short wavelengths, but less strong at the long wavelengths and weak at the very long wavelengths. Therefore, the GOCE mission will make use of both concepts in order to resolve the entire spectrum up to a maximum resolution.

4.3 The design

Scientific mission objectives and mission concept have to be converted into a mission design (e.g. satellite orbit) and system design (e.g. payload, attitude and drag control, satellite system, ground segment, launcher). Our contribution to find an 'optimal' design, i.e., a design that meets the scientific goals and is feasible from a technical and financial point of view, is mainly devoted to performance analysis by means of simulation and error analysis studies. The goal of such studies is to quantify for any given mission and system design and observational error characterstic, the expected accuracy of recovered potential coefficients and gravity field functionals. Every time the design has been changed, a new simulation study has to be done. Error analysis is mostly based on a covariance propagation using a more or less adequate linear observation model connecting observations and gravity field parameters. This allows on a case-by-case basis, without simulating any observations, to study the effects on gravity field functionals like geoid heights and gravity anomalies of, e.g. satellite altitude and orbit, stochastic model, observation type. Let us give two examples of mission and system design aspects for which error propagation studies are being done.

The first example illustrates the role of satellite altitude, one of the important mission design parameters. From a scientific point of view low altitudes are preferred in order to counteract the attenuation effect. On the other hand, at low altitudes aerodynamic forces and torques are also higher. This requires higher thrust levels to compensate for atmospheric drag, i.e., higher electric power making the mission much more expensive. For GOCE a mean orbit of 250 km has been chosen, mainly from spacecraft constraints. It is the altitude that can be maintained by ion propulsion with a power demand of the order of 500 W; altitudes below 200-250 km are not allowed because of the requirement for the spacecraft not to re-enter before 7 days in case of failure. The task is to investigate what the relation is between satellite altitude and scientific mission requirements. This relation depends on many parameters, among them the assumed measurement noise level and the type of observation. Figure 8 shows the result of an error propagation study. It indicates the expected geoid commission error as a function of the satellite altitude for (i) various observation types (i.e., full tensor, diagonal, cross-track component) and (ii) various measurement noise levels (white noise over the entire measurement frequency band).

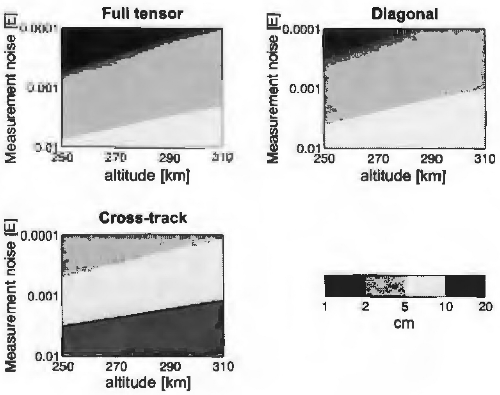


Figure 8: Geoid commission error over 1 x 1 degree blocks as function of satellite altitude and gradiometer measurement noise

For instance, when measuring the three diagonal elements of the tensor at an altitude of 250 km a measurement noise level of about 5×10^{-4} E is required in order to keep the averaged geoid commission error over 1 x 1 degree blocks below 2 cm. When increasing the altitude by only 40 km, the gradiometer performance has to be improved by a factor of 5.

These results are based on the assumption that the measurement noise is white over the entire measurement spectrum. The problem was already studied in the context of a prototype mission called Aristoteles which is remarkably similar to that of GOCE. The system studies indicated that it is more realistic that this specification can only be met over a subband above 27 cycles per revolution (cpr), which corresponds to a frequency of 5×10 Hz. Below 27 cpr the exact noise characteristic is still unknown. but one currently expects that the noise increases somehow proportional to 1/f, where f denotes the frequency. Below 4 cpr (8×10^{-4} Hz) the measurements are likely to contain no useful information at all due to accelerometer drift. It is therefore useful to look into the effect of any band-limitation of the instrument. Figure 9 shows an extreme example of the effect on the estimated potential coefficients using gravity gradient observations only. If no information is available below 27 cpr, no improvement of the long wavelengths and only little improvements of the short wavelengths would be achieved compared to the current situation. If information is available above 4 cpr the situation becomes more favorable. Of course, this is still worse compared with the most favorate situation of a white noise error spectrum over the entire measurement spectrum. This also indicates the importance of the measurement bandwidth and the stochastic model of the observations for proper error propagation studies.

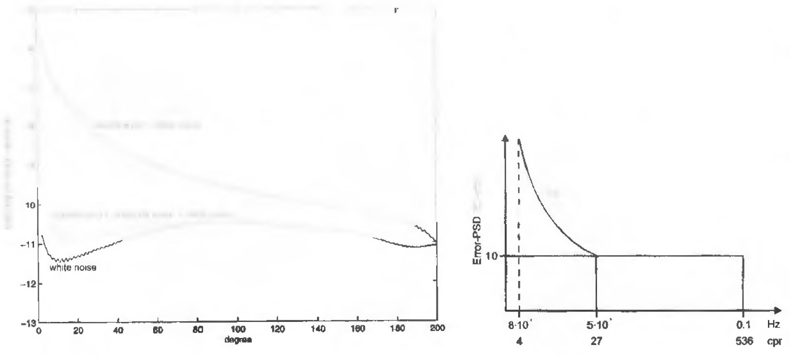


Figure 9: Effect of band-limitation of the GOCE gradiometer on degree-order variances of the gravitational potential

5 Scientific issues

In the autumn of the year 2000, phase B of the GOCE mission will start. It is likely that during this phase preparations for setting up a data center for scientific data analysis will start (figure 10). Such a data center could be thought of as consisting of five task units: the sensor unit, the data processor, the end product unit, the quality assessment unit, and the simulator. The sensor unit will provide the instrument readouts (raw data), calibration data and various corrections. Moreover, it computes the satellite orbit, calibrated and corrected gravity gradients and GPS observations, and provides information about linear accelerations, angular velocity and angular accelerations including a stochastic model for the various types of observations. The data processor unit, which forms the heart of

the data center, consists of all tools for data analysis and synthesis The quality assessment unit aims at comparing the results with ground truth, e.g. orbits, regional geoid models, gravity and geoid profiles, and test field data. In addition, it contains tools for statistical testing and post mission calibration The end product unit will provide the user with various end products such as gridded geoid heights and gravity anomalies, geoid slopes, and propagated error estimates. Finally, the simulator allows to perform full-scale simulations prior and during the mission

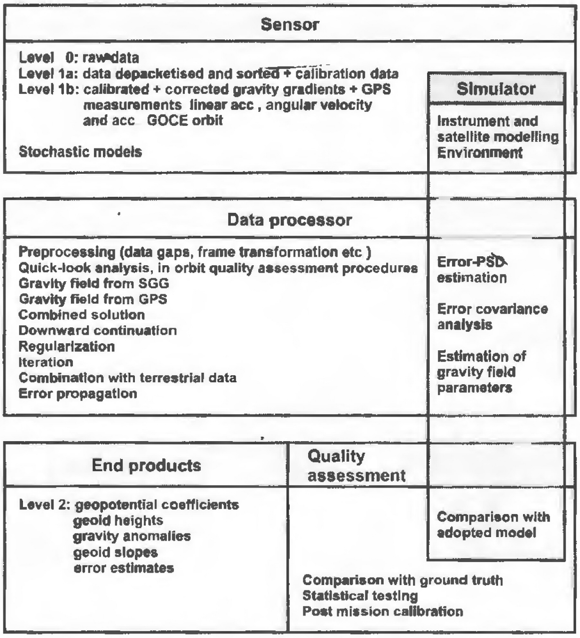


Figure 10: Scheme of the GOCE data center

Full-scale simulations prior to the mission are important in order to investigate whether or not the mission goals will be achieved depending on the mission and system design. Full-fledged simulations of the GOCE mission are currently being done in collaboration with the industrial prime contractor by the SID consortium, a cooperation between DEOS, the Dutch Space Research Organisation (SRON) and the Institute for Astronomical and Physical Geodesy at the Technical University of Munich (IAPG). The main goal is a realistic description of the quality of the observations and a proper propagation of the observation errors to any type of gravity field functionals, such as potential coefficients, gravity anomalies, geoid heights, and geoid slopes. In order to end up with a realistic error budget, the various error sources have to be identified and described, e.g. sensor errors (e.g. gradiometer, star camera, GPS antenna and receiver), control unit errors (e.g. drag and attitude control), and environmental effects (e.g. orbit, gravity field and non-conservative forces). Moreover, the interaction between sensors, control loops, actuators, and other subsystems have to be taken into account ('closed-loop' simulation).
The closed-loop simulation (figure 11) starts with a given set of gravity gradients and information about satellite position and orientation, disturbing forces, and a

model for various instrumental errors, e.g. various misalignment errors, scaling errors, and non-perfect drag and attitude control. The behaviour of the coupled system of proof masses is modelled by a system of differential equations ("forward step"). From the solution of the equations of motion and after adding read-out errors linear accelerations, Euler accelerations, and gravity gradients as measured are computed ("backward step"). The linear accelerations are due to non-gravitational forces mainly atmospheric drag and solar radiation pressure. They are fed into the drag free control system (DFC). Then, a pair of on thrusters corrects for these disturbances such that the orbit is reconstituted. From the measured Euler accelerations and the observations of a star camera any attitude motion of the satellite can be computed. This information is fed into the attitude control system (ACS), causing a set of cold-gas proportional thrusters to control this attitude motion. However, DFC and ACS cause control forces and moments, respectively, which in turn affect for instance the satellite orbit, the satellite dynamics, and the gradiometer signal. They are fed into the gradiometer forward model, which closes the loop ('closed-loop simulation').

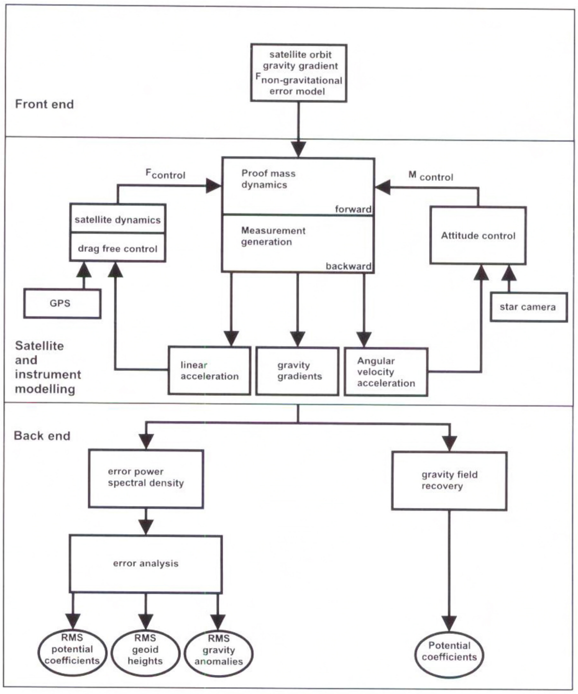


Figure 11: GOCE end-to-end closed-loop simulator

The result of such a closed-loop simulation is a time series of output gravity gradients. We compare them with the input gravity gradients, and from the error powerspectral densities (error PSD's) is computed. Figure 12 shows as an example th error PSD derived from a simulation with all known types of errors switched on. For comparison, the mission requirements of 5 mE/ÖHz and 1/f behaviour below 27 cpr (5 x 10^{-3} Hz) are also shown in this figure. In a second step we propagate

the error PSD into geoid errors or gravity anomaly errors, in order to investigate whether or not the mission goals are met. For instance, figure 13 shows how the error from the previous figure propagates into geoid heights.

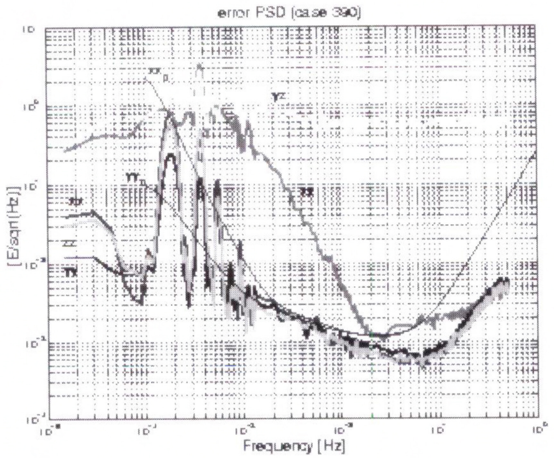


Figure 12: Error PSD from closed-loop simulations for different gradients. The smooth curves are the target PSD's (the curve for zz_o coincides with the curve for xx_o).

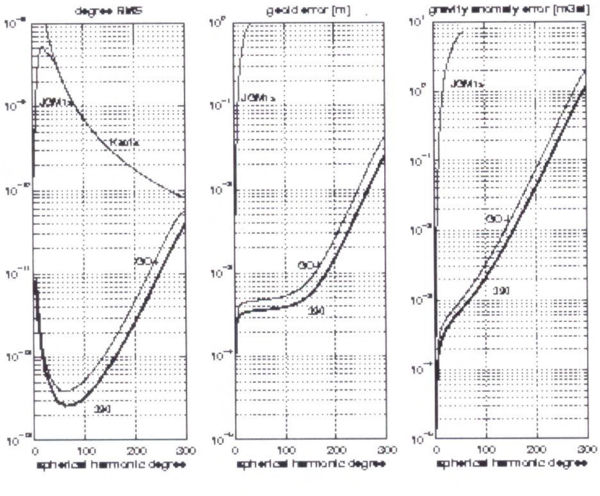


Figure 13: Propagation of the measurement error (figure 12) into potential coefficient errors, gravity anomaly errors and geoid height errors.

Similar calculations are currently being done for many other errors of the sensors, the control units, the actuators, and other subsystems. This allows to identify weaknesses and limitations of the mission and system design already prior to the mission, and to adapt the design to the mission goals.

As far as the data processor concerns we are confronted with a number of theoretical and numerical problems, most of them have not yet been fully solved. The numerical problems are caused by the huge number of observations and unknowns to be solved for (figure 14), which are extremely demanding in terms of computer power and storage requirements. They require efficient algorithms and supercomputing facilities. For instance, when using a sophisticated functional model, which allows for instance for real, perturbed orbits, satellite maneuvers, and data gaps, all entries of the normal matrix are non-zero. Currently there is no operational approach for the assembly of the observation equations and the full normal equations. The solution of normal equations itself does not pose any problem from a mathematical point of view: iterative solvers have to be used, e.g. conjugate gradient methods or multigrid techniques. A critical point could be the number of iterations. However, since the normal matrix shows a dominant block diagonal structure with some resonance side bands, we may exploit this to design efficient preconditioners in order to reduce the number of iterations. This has still to be investigated.

degree n	# unknows	# observations	Storage requirements (GB)	
			Design matrix	normal matrix
70	5037	19600	0.8	0 2
180	32757	129600	34.0	8.4
240	58077	230400	104.5	26.4

Figure 14: Number of observations and unknowns and storage requirements for estimation of potential coefficients from gravity gradiometry observations. The number of observations has been estimated using the Nyquist sampling theorem; during a real mission the number of observations may be 10 times as large

One approach is to use a simplified functional model, for which we assume that orbit, mission length, maximal resolution, and sampling fulfil certain requirements. We assume that we have an uninterrupted time series of observations available along a circular repeat orbit with a prime number has to be larger than twise the maximal degree of the potetial field. Then, the normal equation matrix has a block diagonal structure even when coloured noise and/or band-limited stochastic behaviour of the observations is taken into account. This allows to solve the normal equations very easily order by order. We assemble the observation vector along the "actual" orbit and take a realistic stochastic behaviour of the measurements (e.g. coloured noise or even band-limitation) properly into account. Then, the strategy is to reduce the influence of model errors on the gravity field parameters by iteration. We have shown that this method converges to the proper solution and that it can be done within reasonable time limits. We did an experiment where a non-polar, non-circular GOCE-like orbit was simulated along which gravity gradients were computed using a potential model up to degree and order 180. From this time series of gravity gradients the potential coefficients were estimated up to degree and order 180 and the relative differences between input coefficients and estimated coefficients were computed. This proces was then iterated. The results are shown in figure 15. The lowest curve in the figure is the one-step solution for a non-polar, circular orbit. It seems that after a few iterations the influence of the non perfect functional model (in this case the assumption of a circular orbit) on the estimated gravity field parameters is negligible. However, before a definite answer can be given, more numerical experiments have to be done

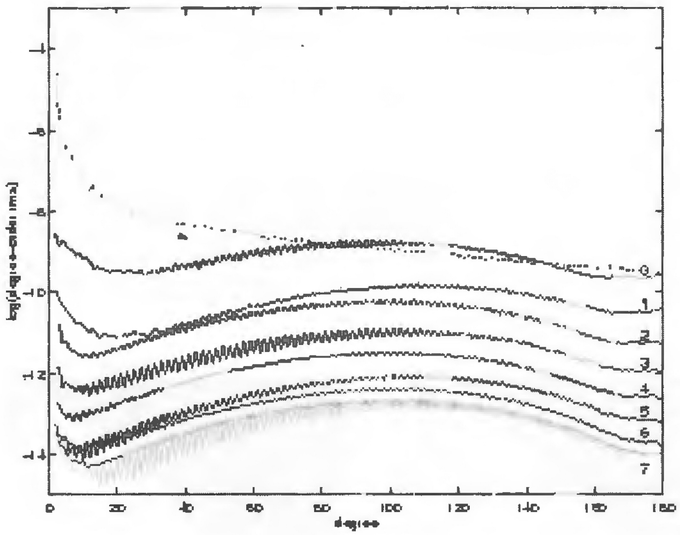


Figure 15: Semi-analytical approach to potential coeeficient estimation from gravity gradiometry observations. The numbered lines show the successive iterative solutions

Without the assumptions of the simplified model, the normal matrix for the analysis of gradiometric observations will be full and it will take a huge amount of time to solve the normal equations. Setting up this full normal matrix costs already too much computation time. In the case of GOCE also satellite-to-satellite tracking observations are used for gravity field determination. The linearized model connecting these observations to the unknown parameters leads also to a full normal matrix which is smaller in size than for gradiometry but still demanding in terms of computer power. We started investigating the use of massive parallel computers for this task. The full matrix approach was implemented for gradiometry on the Cray T3E parallel computer from HPaC, the high performance computing centre from the Delft University of Technology. The first results are promising since more than 95% of the algorithm can be done in parallel leading to a speed-up factor of more than 50 using 64 processors.

From a theoretical point of view the major questions are related to the problem of, e.g. non-homogeneous data distribution, downward continuation, combination with terrestrial data sets, and choice of base functions A homogeneous data distribution is required in order to provide a homogeneous accuracy and resolution over the entire Earth. However, a simple spacecraft design (power production by means of solar panels, minimal effect of thermal and mechanical noise due to occultation), requires an orbit such that the orbital plane will remain fixed w.r.t. the sun during the mission (a so-called sun synchronous orbit). This implies that the satellite flies in a slightly non-polar orbit, leaving a data gap of some degrees around the poles, the so-called polar gaps. A number of problems are related to the polar gaps. For instance, in terms of spherical harmonic analysis they may cause leakage of the spherical harmonic spectrum; next the normal equations may become unstable. If they need to be regularized, bias will be introduced. Finally, aliasing will become important since we only estimate spherical harmonics up to a certain maximum degree.

We investigated various regularization techniques and have put special attention to the bias, the propagated error, and aliasing. Let us take as a simple example the problem of the bias. The left panel of figure 16 shows the bias in the potential coefficients due to polar gaps of 13.2 degree diameter. Obviously the bias is almost concentrated on the low order potential coefficients. The bias is closely related to the loss of power of the spherical harmonics due to the limitation of the domain. Therefore one can try to construct a system of base functions that minimizes the loss of power in the polar areas. Another strategy to reduce the bias is to add terrestrial gravity data in the polar areas. We investigated how dense the sampling must be and what precision the gravity measurements should have in order to remove the bias in the low order coefficients. We have assumed a quality and coverage that can be achieved by available observation techniques such as airborne gravimetry. The panel on the right of figure 16 indicates that for moderate spatial density and quality of the terrestrial gravity data the bias does almost vanish.

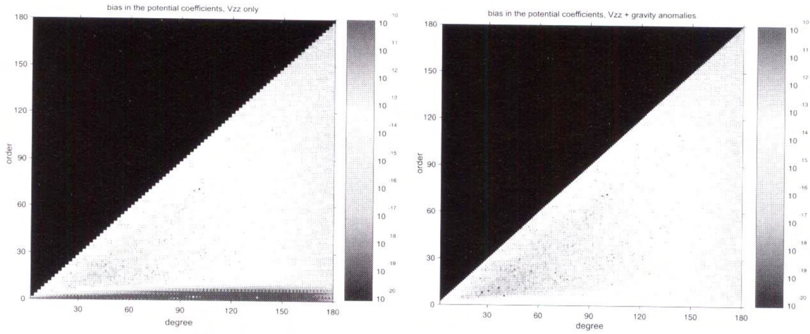


Figure 16: Bias in potential coefficients due to polar gaps with (right panel) and without (left panel) terrestrial gravity anomalies

Assuming that a high degree geopotential model has been estimated from gravity gradiometry and SST data, we have to compute functionals of the geopotential, usually at the Earth's surface. Then, another problem arises, due to the downward continuation of the geopotential from satellite altitude to the Earth's surface. If the geopotential would be exactly known at satellite altitude it would be known everywhere outside the Earth's masses due to its harmonicity. However, since the estimated geopotential coefficients at satellite altitude are erroneous, errors in the coefficients of degree n will be amplified by a factor of $1.0424^{(n+1)}$ if geoid heights have to be evaluated at the Earth's surface. This amplification is worst for the shortest wavelengths (i.e., for large n up to maximum degree $n \approx 300$) and less pronounced for the long wavelengths. For instance, errors in the high degree potential coefficients will be amplified by more than 3 orders of magnitude. Therefore, downward continuation may lead to weak solutions at the Earth's surface, requiring some regularization in order to control the errors.

Finally, the integration with terrestrial data sets is an important issue. Terrestrial data sets provide the very short wavelengths above a resolution of degree 300 as expected from satellite gradiometry and satellite-to-satellite tracking. In principle this can be done by a classical least-squares approach taking the stochastic properties of the measurements and of the estimated gravity field parameters properly into account. Alternatively to this discrete approach we may formulate the problem of improving the gravity field from terrestrial observations as a boundary value problem with a priori constraints. When using integral equation

techniques, we are faced with the problem of how to construct efficiently a suitable system of base functions that fulfil the constraints, and, at the same time, are stable. First investigations have shown that multiscale bases with compactly supported base functions fulfil these requirements. However, when applied to the geodetic situation, we are confronted with some conceptual problems of wavelet basis functions due to the lack of smoothness of the Earth's topography over the support of the coarse scale wavelet base functions.

6 More on temporal gravity changes

When a gravimeter is deployed in the basement of the geodesy building at the Thijsseweg 11 in Delft we see that its recorded values change. The effect becomes noticeable after several hours. If you leave it on for several days then clearly daily and twice daily waves appear to be recorded. If you look more closely at the recorded patterns then you'll also see that seismic and atmospheric related events appear. The wavy signals recorded by the gravimeter in the basement are of course tides. The instrument sees a combination of the direct gravitational effect of Sun and Moon which are due to their distance and mass ratio the main contributors but also the veritcal tidal monitions of the instrument and the induced gravity signal by the vertical solid Earth tide variations. The next famous and helpful technologic advancement that you need to understand what is really going on is called the computer. It is perfectly apable of predicting the tidal effect since astronomers and (other) geophysicists already explained us rather accurately where the Moon and the Sun are located at a given time index. Moreover it is known what we can expect from the global elastic properties of the solid Earth, information hidden in so-called Love numbers which are normally derived from geophysical Earth models. If also the gravitational constants are known then we can ask the computer to replicate the gravimeter observation. When the observed gravimeter data and the computer predictions are compared we see that there are still small but noticeable and systematic differences which are known to be related to the presense of oceanic tides in the vincinity of the gravimeter. Geophysical effects related to lithospheric and atmospheric loading mechanisms and signals due to Earth rotation are known to be responsible for the differences between the recorded and computer replicated observations.

6.1 What about gravity missions

In principle the same will happen for gravity information recorded by a gravity gradient detector, or gradiometer, like GOCE. Yet, the story is much more complicated and this is in essence the reason why it is a topic of scientific research in which geodesy can play an formidable role. In space a satellite like GOCE will see the gravitational effect of Sun and Moon in the form of a number of tidal and other geophysical signals that cause temporal changes in the gravity field. In the data reduction process, that is, the procedures used to convert the raw measurements into data suitable for scientific use, one has either the choice to 1) model a particular signal or 2) to remove a specified signal from the data.

For tidal processes the FMR group was involved in several ESA and NASA sponsered studies in which a rather complete picture was sketched. Tides are essential in as well the orbit determination procedure and the gradiometer data reduction.The use of a priori tide models for GOCE derived from satellite altimeter data, and in particular that from the US/French TOPEX/POSEIDON project, turns out to be essential. Altimeter tide studies have been the topic for several projects, master thesis, PhD and casestudies. The high quality of the T/P data and the unique way in which T/P samples the oceans enabled the development of deep ocean tide models, with, as a result, that for some frequencies the global accuracy improved overall with a factor of 2 to 3. The deep ocean tides are now known with an accuracy of less than 2.5 cm rms.

Current investigations into the tidal problem focus on the situation in coastal zone such as the South China Sea region where non-linear interaction with bottom topography is a topic of study. In these regions the ocean tide signal is less well known because of the increase in the spatial structure of the shallow water equations. In this case it helps to start cooperations with other organisations such as Delft Hydraulics, (het waterloopkundig laboratorium), since coastal tide gauge data needs to be incorporated in the solutions. To summarize the situation: ocean tide models developed by Delft geodesists are now the standard in remote sensinging applications and are even applied in civil engineering applications allowing an improved solution in the shallow water regions like the South China sea area.

6.2 The air that we breath

The change of air pressure changes and wind effects are another source of temporal gravity. The hint was given by the use of meteorological models that implement the so-called inverted barometer equation, a simplified 1 cm per millibar local air pressure to sea level variation response equation which is used in the satellite altimeter data reduction process. Despite the simplicity of this equation it turns out to be a quite effective way of reducing a major source of variance from sea level changes recorded by satellite altimeter systems.

The structures in the air pressure distribution are by themselves a first source of scientific research. Based upon experience one would expect that meteorological effects are related to seasonal variations, and that most of the sort term variations are random. The latter is not true. Hypothesized and conformed are coherent global atmospheric gravity inertial waves that occur at periods of 5 days to two weeks. Moreover in the tidal frequency band there exist atmospheric wave effects that are caused by radiational effects. The case study of Mathijs Schouten was related to the twice daily atmospheric wave effect which is visible in automated barometer data recorded at the former Kootwijk laboratory. It is an important signal that needs the correct treatment in the altimeter tide model development.

Deviations from the IB equation are known and can be verified by a careful analysis of tide gauge data and global hydrodynamic models of the oceans. The model that includes more physical reality would also involve wind effects that are, as we all know, related to air pressure variations. There is for instance an effect known as Ekman pumping whereby sea level locally changes as wind patterns circulate over the area. Statistically this effect can be confirmed by means of the contemporary altimeter data. Lucy Mathers, a postdoc originally from the Proudman Oceanographic Laboratory is currently working on the IB problem.

The relation with gravity research of all the above is perhaps that self gravity effects of air mass movements appear as temporal gravity effects of which it is suggested that they can be seen in the geoid. Sandra Verhagen's master thesis study recently confirmed that significant geoid effects can be expected. Geoid changes of the order of several millimeters can be expected in the measurement domain of a gravity mission apparently because the atmospheric mass anomaly changes are sufficient. It is a candidate signal to be removed in the data reduction procedures used for gravity missions.

6.3 The future

Understanding the future of the Earth static and temporal gravity field will undoubtly bring more interesting problems on the table. The subject is proven to be multi disciplinary and closely linked to many other areas in geophyisics. Whether the expectations raised by a gravity mission can be met is still the question which largely depends on the actual performance of the gradiometer in orbit. One

thing is for sure, the preparations needed to realize this object are interesting enough by themselves which is the stimulus to provide us the, metaphysically seen, 'air and water' to keep geodetic and geophysical research in the Netherlands on an international scientific level.

Landinrichting en varkens

Herijkte landinrichtingswerkwijze geschikt instrument voor actuele beleidsdoelen

ir. L. van der Sluijs[1] en mr.ir. J.A. Zevenbergen[2]

Inleiding

Gedurende de hele 20e eeuw is vanuit de overheid beleid gevoerd aangaande de landbouwsector in het algemeen en de agrarische productiewijzen in het bijzonder. Het grootste deel van de eeuw was dit beleid er op gericht om de productiewijzen vanuit agro-economisch gezichtspunt zoveel mogelijk te optimaliseren. De laatste decennia nam het inzicht toe dat daarbij wel rekening gehouden moet worden met de gevolgen voor het landschap, de natuur en het milieu in het algemeen. Vandaag de dag wordt daarbij ook veel gesproken over "duurzaamheid".
Eén van de instrumenten die de overheid gebruikte, en nog steeds gebruikt, om een deel van deze beleidsdoelstellingen te bereiken, is de landinrichting. Tot de jaren tachtig werd dit veelal met het begrip "ruilverkaveling" aangeduid en speelde de zogenaamde "landmeter-deskundige" een aanzienlijke rol bij de inzet van dit instrument. Deze landmeter-deskundige, die tegenwoordig "ingenieur van het Kadaster" wordt genoemd, is een medewerker van het Kadaster, en veelal een geodetisch ingenieur uit Delft. Hoewel de Delftse ingenieurs in de dagelijkse uitvoering van de landinrichting vandaag de dag geen grote rol meer spelen, is een aantal van hen nog wel nauw bij deze activiteiten betrokken. Deels door het vertalen van het beleid naar de uitvoeringspraktijk, deels door bij te dragen aan ontwikkeling en benutting van moderne ondersteunende IT-systemen, en deels als manager.

In deze bijdrage zullen twee thema's die met het bovenstaande samenhangen wat verder worden uitgewerkt. Als eerste wordt ingegaan op de rollen van het Kadaster in de landinrichting, wordt een korte schets gegeven van de meest markante veranderingen die het Kadaster zullen raken, om tenslotte te eindigen met enkele ideeën over een mogelijke bijdrage in de planvorming bij landinrichtingsprojecten. Als tweede gaan we in op de problematiek van de intensieve veehouderij in met name de concentratiegebieden, en de voorstellen om die onder andere middels reconstructie (een bijzondere vorm van landinrichting) aan te pakken.

Bijdrage van het Kadaster aan landinrichting

De directie Landinrichting van het Kadaster is in 1998 als speciaal organisatieonderdeel binnen het Kadaster in het leven geroepen om onder meer adequaat op de recente ontwikkelingen te kunnen reageren. Zo komen er nieuwe procedures; dient het oude proceduredenken plaats te maken voor het denken als dienstverlener die betrokken is in een proces van interactieve planvorming en gefaseerde uitvoering; zullen bestaande producten deels verdwijnen, waarvoor nog nieuwe in de plaats moeten komen.
Het is de uitdaging om op basis van een jarenlange ervaring in de landinrichting, gebaseerd op een mix van kennis over recht, landmeetkunde, planologie, en in

[1] Leo van der Sluijs is werkzaam als districtmanager bij het Kadaster, directie Landinrichting, district Gelderland
[2] Jaap Zevenbergen is verbonden aan de sectie Geo-informatie en Grondbeleid, Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen, Technische Universiteit Delft

de laatste jaren krachtig ondersteund door IT-hulpmiddelen, nieuwe lijnen uit te zetten voor een blijvende toegevoegde waarde van ondersteuner in de landinrichting.

Rollen Kadaster

Waar landinrichting grofweg uiteen valt in enerzijds (her)inrichting van het landelijk gebied via de uitvoering van maatregelen en voorzieningen en anderzijds herverkaveling van gronden, wordt de herverkaveling praktisch geheel door het Kadaster ondersteund. De ondersteuning van een landinrichtingscommissie manifesteert zich hoofdzakelijk in twee rollen: die van onafhankelijk adviseur van de commissie en die van uitvoerder namens de commissie in het proces van herverkaveling.

In de rol van onafhankelijk adviseur kan onder andere worden beoordeeld wat de consequenties van beleidsmatige keuzes of alternatieven zijn op het vlak van de herverkaveling. In bijvoorbeeld de voorbereidingsfase van een landinrichtingsproject worden reeds op hoofdlijnen een aantal keuzes vastgelegd waarbij een deel van de ruimte - toedelingsruimte in het denken van een landinrichter - al voor bepaalde functies wordt vastgelegd. Vaak is de begrenzing van die vast te leggen ruimten nog voldoende flexibel waardoor het voor een landinrichtingscommissie mogelijk is om, rekening houdend met de vele verschillende belangen, naar compromissen te zoeken. In deze fase van planvorming kan de adviserende rol bij uitstek worden vervuld. Ideeën over uitbreiding van deze rol worden hierna uitgebreider uiteen gezet.

De rol van uitvoerder namens de commissie in het proces van herverkavelen is de bekendste en ook verreweg de omvangrijkste rol (gemeten in de arbeidsinzet). De bekende procedures uit de Landinrichtingswet, en daarmee verwante wetten, vragen tot nu toe min of meer om een "standaard-inzet" van het Kadaster. Op basis van de bij het Kadaster aanwezige eigendomsgegevens wordt in elk landinrichtingsproject een vastgoedsysteem opgebouwd, dat gedurende de levensduur van het project wordt bijgehouden om de wettelijke procedures te ondersteunen.
De kern van de werkzaamheden in de wettelijke herverkaveling is gelegen in het ontwerpen van het plan van toedeling en in de bezwarenbehandeling nadat het plan van toedeling ter inzage heeft gelegen. Voor alle overige "producten" in de wettelijke herverkaveling wordt eveneens het Kadaster ingeschakeld: de zorg voor een stemmingsadministratie, pachtregistratie, de lijst van rechthebbendenden en het register met uitkomsten van de eerste schatting, de wenszitting, de akte van toedeling en de lijst der geldelijke regelingen.

Rondom het ontwerpen van het plan van toedeling wordt veel zorg besteed aan de rechtszekerheid. Ook in de jaren voorafgaande aan en na het plan van toedeling is de borging van de rechtszekerheid een van de voornaamste aandachtspunten in de kadastrale werkzaamheden. Vanwege de organisatorische inbedding van de directie Landinrichting binnen het Kadaster en de vakkennis bij de medewerkers is dit een aandachtspunt dat soms, omdat het zo vanzelfsprekend geregeld lijkt, gemakkelijk over het hoofd wordt gezien. De opdrachtgevers van het Kadaster zijn zich er veelal nauwelijks van bewust wat er, gelet op de dynamiek in het rechtsverkeer, voor nodig is (kennis en hulpmiddelen) om in een gebied van enkele duizenden hectares, waarin gedurende enkele jaren sprake is van onzekerheid wat betreft de locatie van rechten op gronden, toch te zorgen voor een sluitende boekhouding van inbreng- en toedelingsrechten. Toch is dit een aspect dat in alle toekomstige werkwijzen voor het tot stand brengen van grondruilingen de nodige aandacht verdient.

Markante veranderingen

In de op stapel staande wetgeving (met name de herijking van de landinrichtingswet en de reconstructiewet concentratiegebieden) gaan bijna alle procedures waarlangs herverkaveling kan worden uitgevoerd over de kop. Het confectiepak wordt in de herverkavelingspraktijk afgeschaft. Landinrichtingscommissies, gebiedscommissies of onder welke naam ook toekomstige commissies, die door het provinciaal bestuur worden ingesteld, krijgen veel nadrukkelijker dan in het verleden een opdracht mee om doelstellingen voor een afgebakend gebied te realiseren. Bij de realisatie van die doelstellingen is herverkaveling, naast een deels op zichzelf staand doel, toch vooral een middel geworden dat passend moet zijn voor de doelstellingen. "Passend" houdt hierbij in dat de vorm van herverkaveling op maat moet zijn: bij zeer complexe inrichtingsopgaven, waarbij ten eerste sprake is van veel functieverandering en dientengevolge ook veel grond door BBL als ruilgrond zal moeten worden verworven, en waarbij ten tweede een deel van de grondeigenaren niet vrijwillig zal meewerken, ligt een wettelijke (afdwingbare) herverkaveling nog steeds voor de hand. Of deze herverkaveling dan binnen iets wat we ruilverkaveling of herinrichting noemen plaatsvindt, is nauwelijks interessant.
Het is echter geen automatisme dat voor deze vorm gekozen zal worden. Wanneer projecten niet al te groot zijn, de inrichtingsopgave eenvoudig is en er bijvoorbeeld al veel grond op de goede plaats ligt, of er is sprake van veel initiatief uit de streek om dingen zelf te regelen (georganiseerde landbouwbedrijfsleven, milieucoöperaties), dan zal het provinciaal bestuur vooral de realisatie van de doelstellingen langs vrijwillige weg stimuleren. Via diverse kavelruilen, al dan niet planmatig aangepakt en actief vanuit een landinrichtingscommissie geïnitieerd en begeleid, kan reeds voldoende grond beschikbaar komen voor de gestelde doelen. Hier ligt een aandachtspunt voor product- en dienstontwikkeling binnen de directie Landinrichting: wat heeft een commissie nodig voor een goede planmatige sturing en begeleiding van een kavelruilproces.

Een interessant vraagpunt dat zich in de komende jaren ongetwijfeld zal gaan aandienen, is de vraag of, en zo ja in welke situaties, provinciale besturen zullen besluiten om een vrijwillig gestart kavelruilproces alsnog een vervolg te geven met een wettelijke herverkaveling. Dit soort vragen komt sowieso vanwege een andere recente ontwikkeling in beeld. Vanaf 1999 worden voor alle nieuwe landinrichtingsprojecten nog maar kortlopende financiële verplichtingen aangegaan; via uitvoeringsmodules wordt voor maximaal vier jaar budget toegekend aan specifieke maatregelen of voorzieningen. De uitvoeringsmodules zijn praktische vertalingen van het raamplan (dat min of meer in de plaats komt van het landinrichtingsplan), waarin de doelstellingen voor het gebied worden vastgelegd. De uitvoeringsmodules geven tegelijkertijd de mogelijkheid om na vaststelling van het raamplan in de latere jaren nog rekening te houden met nieuwe beleidsontwikkelingen.

De komst van uitvoeringsmodules kan mogelijk een impuls vormen voor de hierboven aangegeven optie van een "tweetrapsraket": in de eerste module(s) wordt het planmatig kavelruilen ondersteund, om mogelijk in latere module(s) alsnog de wettelijke herverkaveling te activeren.
Zeker zo belangrijk is de ambitie van de herijking van de landinrichtingswet om tot eenvoudigere, goedkopere, flexibelere procedures te komen. In combinatie met uitvoeringsmodules kan dat naar huidig inzicht inhouden dat voor een bepaald herverkavelingsblok de gehele wettelijke herverkaveling bij voorkeur in de uitvoeringsduur van een module moet passen, dus maximaal in vier jaar. Dit laatste houdt onder meer in dat herverkavelingsblokken veel kleiner moeten worden (ongeveer 1000 ha), waardoor in de grotere landinrichtingsprojecten in enkele jaren tijd enkele herverkavelingsblokken in procedure zullen worden

genomen. Deze mogelijkheid biedt de huidige wetgeving ook al, maar daar wordt nog slechts beperkt gebruik van gemaakt.
Ook deze ontwikkeling raakt de product- en dienstontwikkeling van de directie Landinrichting: welke acties moeten intern worden ondernomen om als organisatie in staat te zijn zulke kortlopende herverkavelingsprocessen te ondersteunen. Voor deze product- en dienstontwikkeling is uiteraard het lopende wetgevingstraject van belang; een van de zaken die naar aanleiding daarvan inmiddels is opgepakt, is de aanpassing van het systeem LIN (systeem landinrichting), zodanig dat output kan worden geleverd voor een gelijktijdige terinzagelegging van alle stukken (lijst rechthebbenden, plan van toedeling, lijst der geldelijke regelingen). Die eis komt zowel uit de herijkte landinrichtingswet als uit de reconstructiewet.

Bijdrage aan de planvorming van landinrichtingsprojecten
In de huidige praktijk wordt het Kadaster pas voor het eerst ingeschakeld vanaf het moment dat een landinrichtingscommissie is ingesteld. De commissie gaat op basis van de opdracht van het provinciaal bestuur in eerste instantie aan het werk met de planvorming: er dient een raamplan te komen, vergezeld van een plankaart waarop de locaties van de diverse functies in meer of mindere mate zijn vastgelegd.
In zo'n geval is er al sprake van een projectgrens, en veelal komt deze grens ook overeen met de blokgrens, dat wil zeggen het gebied binnen het project waarbinnen herverkaveling plaats zal vinden. Wanneer het Kadaster in deze fase wordt ingeschakeld dan is dat vanuit de adviseursrol: kan het Kadaster vanuit de invalshoek van de herverkaveling argumenten aandragen waarom bepaalde alternatieven in de planvorming goed of minder goed zijn. Dan wordt nog niet gewerkt volgens de herverkavelingsprocedures van de wet, maar vindt toedelingsonderzoek plaats dat geheel kan worden afgestemd op de wensen in het betreffende project.

Met gebruikmaking van het systeem Transfer, kadastrale basisgegevens, en recentelijk het GIS-pakket Mapinfo, kan al een "basis-toedelingsonderzoek" worden uitgevoerd. Afhankelijk van de vraagstelling in een project kan het nodig zijn aanvullende gegevens in te winnen: wie is grondgebruiker, welke agrarische bedrijfstypen komen voor, is iets te zeggen over de opvolging bij agrarische bedrijven of over het vertrek van bedrijven uit het gebied (blijvers en wijkers), worden de wensen van een selecte groep grotere bedrijven geïnventariseerd of worden de wensen door de commissie gesimuleerd?
Zo'n toedelingsonderzoek kan behalve voor de onderbouwing van beleidskeuzes in het raamplan ook in hoofdlijnen worden toegepast wanneer de scheiding tussen voorbereiding en uitvoering gaat vervagen. We zien de laatste jaren de ontwikkeling dat vanaf de start van een project al gewerkt wordt om direct iets zichtbaars voor het gebied tot stand te brengen. Op het vlak van herverkaveling vindt deze ontwikkeling zijn weerslag in kavelruilen, tot nu toe vooruitlopend op het latere plan van toedeling. Zoals hiervoor aangegeven, zal kavelruil naar verwachting een grotere rol gaan vervullen, hetzij als het enige ruilinstrument, hetzij als voorloper op de wettelijke herverkaveling. Om het kavelruilproces toch enigszins te kunnen sturen en begeleiden, is een meer gedetailleerd toedelingsonderzoek een prachtig hulpmiddel op basis waarvan een landinrichtingscommissie de partijen in het gebied bijeen kan brengen. Toedelingsonderzoeken die hierbij ondersteuning moeten bieden, moeten verder gaan dan uitsluitend modelmatige berekeningen uit Transfer, al dan niet met ingebrachte echte of gesimuleerde wensen. Het meer gedetailleerde karakter van deze onderzoeken zal tot uitdrukking moeten komen in alternatieven voor ruilplannen voor delen van het gebied, die als een soort vertrekpunt kunnen dienen voor besprekingen in de streek over kavelruilen. In een dan volgend iteratief proces van onderhandelingen met partijen kan vanuit het Kadaster telkens

een bijstelling worden doorgerekend van de ruilplannen. De reeds opgebouwde vastgoedsystemen in een project en de beschikbare software (met name Transfer en Mapinfo), tezamen met de expertise op het gebied van herverkavelen, maken het relatief eenvoudig om enerzijds alternatieven op te stellen, en anderzijds de borging van de rechtszekerheid zo inhoud te geven. De eerste voorbeelden van projecten die op deze wijze worden aangepakt zijn in de laatste twee jaren al ontstaan.
De traditionele rol van het Kadaster in de uitvoering van de herverkavelings-procedures wordt op deze wijze omgebouwd naar een nieuwe rol, van zowel adviseur als uitvoeringsbegeleider bij kavelruilen. In deze nieuwe rol worden de traditionele ontwerpwerkzaamheden als het ware in de tijd naar voren gehaald. De belangrijkste verandering in deze geschetste situatie is het werken buiten wettelijke procedures, waardoor met name terinzageleggingen en bezwarenbehandelingen komen te vervallen.

In het verlengde van deze ontwikkeling is het voor de directie Landinrichting een uitdaging om de adviserende rol in een nog eerdere fase te kunnen vervullen. Nog eerder wil zeggen dat er dan nog geen landinrichtingsproject is met een project- en een blokgrens. Wat kunnen dan de vraagpunten van het provinciaal bestuur of andere partijen (waterschappen, landbouworganisaties, natuurbeschermingsorganisaties) zijn?
De meest voor de hand liggende vragen die raakvlak hebben met de activiteiten van de directie Landinrichting zijn dan: is in een bepaald gebied met een vorm van herverkaveling een substantiële verbetering in de verkavelingssituatie te bereiken? Zo ja, wat is dan een geschikte vorm (kavelruil via particuliere initiatieven vanuit de streek, planmatige kavelruil onder leiding van een commissie, of wettelijke herverkaveling), en wanneer planmatig kavelruilen of wettelijke herverkaveling het meest geschikt lijken wat is dan de meest geschikte begrenzing voor zo'n project?

Om dit soort vragen met een toedelingsonderzoek te kunnen beantwoorden zullen deze onderzoeken anders moeten worden ingericht dan de hiervoor beschreven gedetailleerde toedelingsonderzoeken. In de gedetailleerde onderzoeken worden de vastgoedsystemen zodanig opgebouwd dat uiteindelijk op het niveau van individuele rechthebbenden en afzonderlijke percelen een nieuwe toedeling kan worden ontworpen. Deze mate van detaillering is niet nodig in een eerdere fase. Het is dan zelfs de vraag of het verstandig is om zelf nog aanvullende gegevens in te winnen over bedrijfstypen e.d. Er zijn vaak voldoende studies beschikbaar die, hoewel ongeschikt voor gebruik in het gedetailleerde onderzoek, mogelijk wel geschikt kunnen zijn om te worden ingevoerd (eventueel via een bewerkingsslag in GIS) als aanvulling op de kadastrale basisgegevens. Bij deze aanvullende gegevens kan worden gedacht aan studies van het LEI of aan de GIAB-gegevens (gebruiksinventarisatie voor algemene beleidsdoeleinden).
Een andere belangrijke ontwikkeling waarmee bij het ruilen van gronden rekening dient te worden gehouden, is de toegestane milieubelasting in een gebied. Om dit soort randvoorwaarden te incorporeren in toedelingsonderzoek is inmiddels een proef gedaan om binnen het systeem Transfer te ruilen op basis van de gemiddelde veebezetting in blokdelen. Over- en ondervraging van waarde of oppervlakte in een blokdeel is daarbij vervangen door de vraag of er enerzijds te veel varkens in bepaalde blokdelen voorkomen (strijd met de nitraatrichtlijn), en of er anderzijds nog blokdelen zijn met plaatsingsruimte voor varkens. Wanneer vanuit die benadering ruilmogelijkheden zouden bestaan, dient vervolgens nog te worden nagegaan of die blijven bestaan vanuit de benadering van over- en ondervraging van waarde of oppervlakte. De omvang van een "blokdeel" kan bij dit type onderzoek overigens veel groter zijn dan normaal gesproken het geval is. Een van oudsher eendimensionaal vraagstuk wordt zo meerdimensionaal. Ook hier ligt een uitdaging voor productontwikkelaars.

Wanneer met een andere aanpak van toedelingsonderzoek als het ware kan worden "uitgezoomed" ten opzichte van het gebruikelijke detailniveau, dan is het interessant om na te denken hoe op twee voor het Kadaster nieuwe schaalniveaus diensten kunnen worden aangeboden. De twee nieuwe niveaus betreffen dan een macro- en meso-niveau, wanneer het gebruikelijke projectniveau gemakshalve als microniveau wordt gedefinieerd.

Macroniveau: dit is het niveau van een zeer groot gebied (deel van een provincie, een regio) waarin zich diverse ruimtelijke ontwikkelingen aandienen. Vraagpunt daarbij kan zijn of in de verkavelingssituatie verbetering nodig is en/of via gerichte maatregelen te bereiken is. Bij de reconstructie concentratiegebieden is het denkbaar dat voor de zogenaamde "witte gebieden" - die delen van de concentratiegebieden die niet in een landinrichtingsproject of een WCL-gebied[3] liggen of anderszins vanuit gebiedsgericht beleid reeds in beeld zijn - wordt nagegaan of het ruilplan (krachtens de reconstructiewet) dient te worden toegepast en welke blokbegrenzingen dan het beste kunnen worden vastgesteld. Kan hierbij toedelingsonderzoek met inbreng van milieurandvoorwaarden veel nieuw inzicht bieden aan bestuurders?

Meso-niveau: als uitwerking van het macroniveau kan voor mogelijk vastgestelde herverkavelingsblokken nader onderzoek worden gedaan naar mogelijke bedrijfsverplaatsingen, ook tussen blokken, en zou het aankoopbeleid van BBL meer ondersteund kunnen worden door gerichte adviezen over aankoop van gronden.

Microniveau: dit niveau betreft het reeds hiervoor beschreven gedetailleerde toedelingsonderzoek, dat wordt uitgevoerd wanneer al sprake is van een afgebakend project. De diversiteit in dit gedetailleerde onderzoek kan groot zijn en dient zich in de komende jaren nog mee te ontwikkelen met de wensen vanuit een planmatige aanpak van kavelruilprocessen en vanuit de zich ontwikkelende wettelijke herverkaveling onder de nieuwe wetgeving.

Intensieve veehouderij

De veehouderij speelt in de Nederlandse landbouwsector een grote rol. De hoeveelheid veevoer die voor de in Nederland gehouden dieren nodig is, kan echter niet volledig op ons grondgebied verbouwd worden. Veel veevoer wordt uit het buitenland geïmporteerd. Grote delen van de veehouderijsector worden dan ook met termen als niet-grondgebonden, industriële of intensieve veehouderij aangeduid. Hoewel dus vaak een (groot) deel van het veevoer niet van het eigen bedrijf afkomstig is, werd niet zo lang geleden wel alle geproduceerde mest op de eigen grond verwerkt; onafhankelijk van de hoeveelheid per hectare. Dit bracht flinke milieuproblemen met zich mee. Om deze aan te pakken zijn de verschillende vormen van milieubelasting steeds strenger gereguleerd. Zo is geregeld hoeveel kilogram fosfaat en stikstof jaarlijks per hectare mag worden uitgereden. Ook zijn er nog eisen gesteld aan de manier waarop de mest in de grond komt, zodat uitspoeling zoveel mogelijk wordt voorkomen. De gewassen moeten deze hoeveelheid mest zelf geheel kunnen gebruiken, omdat anders overmatig fosfaat uitspoelt in het oppervlakte en grondwater en daar grote problemen veroorzaakt. Om verdere uitbreiding van het mestoverschot te voorkomen, werd voor ieder bedrijf een maximale mestproductie vastgesteld (gebaseerd op het aantal dieren dat in een bepaald jaar aanwezig was). Deze hoeveelheden worden ook wel mestproductierechten genoemd en zijn te onderscheiden in grondgebonden en niet-grondgebonden mestproductierechten.

[3] WCL = waardevol cultuurlandschap

De niet-grondgebonden mestproductierechten kunnen gezien worden als het accepteren van het overschot op een bedrijf. Die acceptatie houdt echter niet in dat die extra hoeveelheid mest ook op het eigen land uitgereden mag worden. Die mest moet elders of anderszins verwerkt worden. Voor de eventuele overdracht van mestrechten gelden verschillende regels voor grondgebonden en niet-grondgebonden rechten.
Hoewel de regeling met betrekking tot fosfaat redelijk werkte, bleven er grote problemen met andere bestanddelen. Daarom is intussen de mineralenboekhouding ingevoerd (beter bekend als MINAS). Speciale aandacht is er voor nitraat, dat door uitspoeling in het oppervlakte en grondwater kan komen. Omdat dat weer belangrijke bronnen van onder andere het drinkwater zijn, heeft de Europese Unie hiervoor in 1991 de Nitraat-richtlijn[4] uitgevaardigd. De uitvoering van de richtlijn in Nederland is niet erg voorspoedig verlopen, en de Europese Commissie heeft intussen met dwangmaatregelen gedreigd. Naast bestanddelen die vooral door uitspoeling milieuproblemen veroorzaken, zijn er natuurlijk nog de vluchtigere bestanddelen die zich door de lucht verspreiden. Veel van deze stoffen slaan weer op enige afstand neer met alle gevolgen van dien, en daarnaast leiden ze veelal tot stankhinder. Deze aspecten spelen een rol bij de verlening van milieuvergunningen en waren oorspronkelijk in richtlijn Veehouderij en Hinderwet geregeld. Sinds 1994 is de depositie van ammoniak geregeld in de Interim-wet Ammoniak en Veehouderij en de stankhinder in de richtlijn Veehouderij en Stankhinder. De berekeningsmethode voor stankhinder is gecompliceerd, omdat zowel absolute als relatieve effecten een rol spelen. Vanwege de vele (ook agrarische) woningen in het buitengebied was nauwelijks nog uitbreiding, laat staan nieuwe vestiging, mogelijk. De tweede richtlijn beoogde dan ook in bepaalde gevallen, waaronder agrarische woningen, een versoepeling te bewerkstelligen. Die is echter door de rechter, onder andere vanwege een gebrekkige onderbouwing, niet aanvaard.

De concentratiegebieden Varkenshouderij

De concentratiegebieden kenmerken zich door een cumulatie van dit soort problemen. De dieren in deze gebieden produceren veel meer mest dan daar duurzaam kan worden uitgereden. Vaak liggen de gebieden op grondsoorten (met name zand) die bovenmatig gevoelig zijn voor uitspoelen en die minder geschikt zijn voor akkerbouw, waardoor nog relatief veel kleinschalige niet-agrarische landschapselementen in de gebieden aanwezig zijn, die weer extra gevoelig zijn voor overbemesting. Grofweg kunnen in Nederland twee grote concentratiegebieden worden onderscheiden. Het betreft het concentratiegebied Zuid (Noord-Brabant, met uitzondering van het westelijk deel, en het noorden van Limburg) en het concentratiegebied Oost (Gelderland, met uitzondering van het Rivierenland, het zuiden en oosten van Overijssel en het oosten van Utrecht). Deze gebieden zijn voor de verschillende wetten op dit terrein intussen precies omschreven.
Hoewel de milieueisen aan met name de varkenshouderij in de loop van de jaren zijn aangescherpt (onder andere regelmatige verlaging van het aantal kilogrammen fosfaat dat jaarlijks per hectare uitgereden mocht worden, beperking van de maanden waarin uitgereden mocht worden gecombineerd met de plicht om mest in afgesloten bassins op te slaan, invoering van de integrale minerale boekhouding), gingen deze maatregelen voor deze gebieden niet ver genoeg om het milieu echt te ontzien en bijvoorbeeld aan de Nitraatrichtlijn te voldoen. Ondanks dat dit af en toe gesuggereerd werd, is bijvoorbeeld nooit een systeem van een maximum aantal dieren (liefst per hectare grond) ingevoerd.

[4] Richtlijn nr.91/676/EEG van de Raad van de Europese Gemeenschappen van 12 december 1991 inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen (PbEG L 375)

De omslag kwam met het uitbreken van de varkenspest in 1997. De omvang van de epidemie, de beelden van de "geruimde" dieren en niet altijd constructieve wijze waarop de betrokken agrariërs op de epidemie leken te reageren, maaktende weg vrij voor het nemen van enkele draconische maatregelen om de varkenshouderij aan te pakken. Dit leidde tot de Wet herstructurering varkenshouderij, die 1 september 1998 in werking trad. De wet beoogt vele doelen te dienen, maar is (politiek en juridisch) het bekendst geworden door de invoering van varkensrechten, en de kortingen daarop. De mestproductierechten werden vervangen door varkensrechten, waarbij het werkelijk aantal gehouden varkens in 1996 bepalend was. Dit betekende dat bedrijven die dat jaar minder mest produceerden dan waarvoor zij mestproductierechten hadden, die 'reserve' hoeveelheid kwijt waren (dit heet officieel de latente ruimte). Daarnaast voorzag de wet in een korting op de varkensrechten in twee stappen. De eerste stap, direct bij invoering van de wet, bedroeg uiteindelijk 10%. De tweede stap, voorzien voor 2000, zou er toe moeten leiden dat de totale hoeveelheid rechten 25% lager zou komen te liggen dan de uitgangssituatie. Dat betekent dus in principe een korting van 15%, maar dit percentage zou verlaagd worden voor op bepaalde andere wijzen in de tussentijd vervallen varkensrechten.
Een felle discussie ontstond, ook onder juristen, of deze vorm van "koude sanering" wel door de beugel kon. Het laten verdwijnen van mestproductierechten die mensen bezaten, leek toch wel erg veel op onteigening en dat mag alleen tegen volledige schadeloosstelling (volgens zowel onze Grondwet als verschillende internationale verdragen). Toen ons parlement de wet toch goedkeurde, werden verschillende rechtszaken aangespannen. De eerste uitspraken vielen in het voordeel van de agrariërs, hoewel latere uitspraken gunstiger voor de regering waren. Op dit moment lijkt de eerste korting van 10% door de rechter geaccepteerd, maar wordt verdere korting als buitensporig gezien. De regering (intussen bij monde van de derde Minister van Landbouw Natuurbeheer en Visserij (LNV) sinds de varkenspest) heeft intussen een aanzienlijk warmere vorm van sanering ingezet, die zich ook niet meer uitsluitend op de varkenshouderij richt. Na al enkele beperktere aankoopregelingen van varkensrechten en beëindigingsubsidies voor varkenshouderij in bepaalde gebieden, is nu de Regeling Beëindiging Veehouderijtakken verschenen. Deze is gebaseerd op het idee van "ruimte voor ruimte". Die regeling maakt het mogelijk om tegenover het afbreken van stallen, de verkrijging van een bouwkavel te zetten. De voormalige agrariër kan dan, als het daar is toegestaan, die bouwgrond of een te bouwen woning verkopen, of anders een vergoeding van de overheid krijgen. Die vergoeding gaat naar agrariërs die wonen op plaatsen waar niet gebouwd kan of mag worden, en wordt betaald door een provinciaal fonds dat geld gaat verdienen door die bouwkavels elders in de provincie te realiseren. Om voor de regeling in aanmerking te komen moet men in principe zijn veehouderijbedrijf, maar tenminste één van de drie benoemde takken daarvan (varkenshouderij, pluimveehouderij of rundveehouderij) beëindigen. Ook moet men zijn niet-grondgebonden varkens- of mestproductierechten bij de overheid inleveren (waarvoor men dan nog enige compensatie ontvangt), en zorgdragen dat ter plaatse gedurende tenminste tien jaar de beëindigde tak niet opnieuw wordt uitgeoefend.

Reconstructie van concentratiegebieden

Zowel de oorspronkelijke opzet van de Wet herstructurering varkenshouderij als de huidige beleidslijnen, leiden tot een enorme verandering van het gebruik en de inrichting van de concentratiegebieden. Al van af het begin was men van plan om die verandering te begeleiden met een speciale vorm van landinrichting, de reconstructie van concentratiegebieden. De ideeën hiervoor waren her en der al te herkennen in gebiedsgerichte initiatieven en er wordt nu in alle vijf betrokken provincies ook hard aan het formuleren van zulk beleid gewerkt. Er zijn zelfs al enkele pilot's gestart. Omdat het heel moeilijk is om zulk integraal gebiedsgericht

beleid ook daadwerkelijk uit te voeren, werden speciale instrumenten en coördinatiemechanismen nodig geacht. Hiertoe is sinds eind 1998 Reconstructiewet concentratiegebieden in parlementaire behandeling.
De Reconstructiewet dient verschillende doelen. Allereerst richt de wet zich op de bevordering van een goede ruimtelijke structuur van de concentratiegebieden, in het bijzonder met betrekking tot landbouw, natuur, bos, landschap, recreatie, water, milieu en infrastructuur. Daarnaast is zij bedoeld ter verbetering van een goed woon-, werk- en leefklimaat en richt zij zich op de verbetering van de economische structuur van deze concentratiegebieden (art. 4). De reconstructie omvat in ieder geval maatregelen en voorzieningen:

- ter verbetering van de ruimtelijke structuur ten behoeve van de landbouw, mede teneinde de veterinaire risico's voortvloeiend uit een hoge veedichtheid te verminderen;
- ter verbetering van de kwaliteit van natuur en landschap; en
- ter verbetering van de kwaliteit van milieu en water (art. 5).

Uit deze doelstelling blijkt dat de Reconstructiewet zich niet alleen richt op het oplossen van de problematiek van varkenshouderij zoals de veterinaire kwetsbaarheid, maar onder andere ook op de aanpak van de milieuproblematiek, zoals vermesting en verzuring en op de realisering van doeleinden uit het Structuurschema Groene Ruimte zoals de Ecologische hoofdstructuur (EHS). Belangrijk blijft binnen de reconstructie het realiseren van varkensvrije zones. Deze zones zouden zo gekozen moeten worden dat ze aansluiten bij bestaande structuren, zoals infrastructuur en de EHS. Bovendien zouden de zones zo gekozen moeten worden dat de belasting van milieugevoelige gebieden daardoor wordt verminderd. De keuze van waar deze varkensvrije zones moeten komen, wordt door de provincies gemaakt in de reconstructieplannen en niet zoals eerder was gesuggereerd middels het Rijk voorgeschreven varkensvrije corridors. Als tegenhanger van de varkensvrije zones wordt ook nog gesproken over nieuwe of bestaande locaties die kansrijk zijn voor verdere ontwikkeling van de landbouw in het algemeen en de veehouderij in het bijzonder. Deze locaties zouden zelfs zo moeten worden ingepast dat de ontwikkelingsmogelijkheden van de landbouw niet onevenredig worden ingeperkt. Deze locaties worden wel aangeduid als "industriegebieden voor intensieve veehouderij".

De gedachte is dat door middel van specifieke inrichtingsmaatregelen, binnen de context van bestaande regelgeving en beleid op de diverse genoemde beleidsterreinen, het realiseren van deze doelstelling in samenhang kan worden aangepakt. De nieuwe wet biedt nu in feite een instrument om deze inrichtingsmaatregelen te kunnen realiseren, namelijk door middel van reconstructie. Reconstructie omvat gecoördineerde en geïntegreerde planvorming, die na vaststelling uitmondt in de uitvoering van maatregelen en voorzieningen conform het reconstructieplan. Kenmerkend van deze maatregelen en voorzieningen is dat deze elk meerdere doeleinden kunnen dienen, zodat op geïntegreerde wijze de oplossing van de diverse problemen wordt aangepakt.
Men kan de voorgestelde Reconstructiewet concentratiegebieden tot de speciale herinrichtingswetten rekenen, die naast de algemene Landinrichtingswet de basis bieden voor de uitvoering van multi-sectoraal beleid in bepaalde gebieden. Naast de op vrijwilligheid gebaseerde instrumenten, die de overheid kan inzetten om haar beleidsdoelstellingen te realiseren (stimuleren van bepaald gedrag, het verstrekken van subsidies voor het doen of nalaten van bepaalde handelingen en het op vrijwillige basis aankopen van bepaalde onroerende zaken), kenmerken deze wetten zich door meer dwangmatige instrumenten om veranderingen in eigendoms- en gebruiksverhoudingen van onroerende zaken te brengen. Alle genoemde wetten kennen daartoe de herverkaveling en - onder voorwaarden - de onteigening. De voorgestelde Reconstructiewet concentratiegebieden kent daarnaast de mogelijkheid tot het instellen van een gebruiksverbod.

Planvorming

Binnen beide concentratiegebieden worden een aantal reconstructieplannen vastgesteld. Zo'n plan geldt voor maximaal 12 jaar, en moet minstens iedere 4 jaar geactualiseerd worden. Gedeputeerde staten moeten het ontwerpplan binnen 9 maanden na inwerkingtreding van de wet vaststellen. Het uiteindelijke plan wordt door Provinciale staten vastgesteld, maar behoeft daarna nog de goedkeuring van de Ministers van LNV en Volkhuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM). Beroep in één instantie is voorzien bij de Raad van State. Het plan moet de veelheid aan beleidsdoelen vertalen in een gebiedsgericht plan - in delen van de concentratiegebieden (in ontwerp) al voorhanden - met daarbij een aanduiding van de te treffen maatregelen en voorzieningen, de kosten, de te verwerven gronden en de te onteigenen zaken. In het reconstructieplan kan worden bepaald dat het plan kan worden uitgewerkt. Wanneer herverkaveling wordt toegepast is deze uitwerking verplicht. Het plan kan ook gewijzigd worden.

Het reconstructieplan werkt ruimtelijk in hoge mate direct door (in streek- en bestemmingsplannen), maar doet dit niet echt op milieugebied. Zo zullen altijd één of meer milieueffectrapportages (MER's) doorlopen moeten worden. Ook zijn bepaalde vergunningen niet nodig, en voor zover vergunning wel nodig zijn, geldt een gecoördineerde behandeling van de aanvragen.

Een bijzonderheid in het wetsvoorstel betreft het gebruiksverbod. Provinciale staten krijgen de bevoegdheid, ten aanzien van daartoe in het reconstructieplan aangewezen gebieden bij provinciale verordening, het gebruik van opstallen voor bepaalde doeleinden te verbieden of aan regels te binden. Hiervan kan onder voorwaarden ontheffing worden verleend en is er een planschaderegeling van toepassing. Dit is een vergaande bevoegdheid waarvan ook de regering erkent dat zij net zo ingrijpend kan zijn als herverkaveling of onteigening (MvT, blz. 65), maar die toch acceptabel wordt geacht. De signalen uit de provincies geven aan dat dit gebruiksverbod vooral gebruikt zal gaan worden om zorg te dragen dat eenmaal (via andere instrumenten) varkensvrij gemaakte gebieden ook varkensvrij blijven, nu bestemmingsplannen daarin niet mogen voorzien.

Herverkaveling

De herverkaveling zal zich conform het wetsvoorstel (en de huidige praktijk) beperken tot de grond. De regering stelt: "Gedwongen ruil van gebouwen is een weg die wij niet inslaan" (MvT p. 39). Voor het overige wordt de herverkaveling in hoofdlijnen geregeld zoals in de herijkingsvoorstellen voorgesteld, hoewel er op een aantal punten ook van wordt afgeweken.

In tegenstelling tot de huidige praktijk, wordt voorgesteld om de toedeling aan de hand van de oppervlakte te laten plaatsvinden. De toedeling kan ten opzicht van de inbreng afwijken vanwege de algemene korting (maximaal 5%) en de individuele onder- en overbedeling (ook maximaal 5%).

Verreweg de grootste veranderingen vinden plaats bij de procedurestappen van de herverkaveling. Conform de herijkingsvoorstellen wordt in één keer een toedelingsplan gemaakt, waarin de huidige lijst van rechthebbenden, het plan van toedeling en de lijst der geldelijke regelingen samenkomen. De eerdere plannen om dit plan te beperken tot uitsluitend de daadwerkelijk geruilde grond, is door kritiek van het Kadaster en de afdeling Geodesie aangepast tot een meer werkbare oplossing. De voorgestelde rechtsgang bij het ruilplan wijkt sterk af van de huidige werkwijze bij de verschillende procedurestappen en van de herijkingsvoorstellen uit maart 1998.Voorgesteld wordt om te komen tot een volledig administratieve procedure. In deze voorstellen bereiden formeel Gedeputeerde Staten het plan voor volgens de vereenvoudigde voorbereidingsprocedure uit de Algemene wet bestuursrecht (GS mogen dit aan een commissie uitbesteden). GS leggen een ontwerp ter inzage, waartegen men zienswijzen naar voren kan brengen. Die zienswijzen nemen GS mee bij het nemen van het definitieve besluit, maar het wetsvoorstel stelt dat ze daarbij eerst moeten proberen met alle betrokkenen tot overeenstemming te komen.

Tegen het vaststellingsbesluit van GS kan vervolgens rechtstreeks beroep worden aangetekend bij de administratieve kamer van de rechtbank. Tegen de uitspraak daarvan staat vervolgens hoger beroep op de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State open. Als argument om van een meer privaatrechtelijke procedure naar deze administratiefrechtelijke procedure te gaan, wordt het gewijzigde karakter van het instrument herverkaveling aangevoerd. Die zou zich namelijk van de (agrarische) ruilverkaveling naar de huidige multi-functionele praktijk hebben ontwikkeld. Dit mag dan voor de ontwikkeling van landinrichting als geheel zeker gelden, maar de herverkaveling als deelinstrument binnen landinrichting is en kan niet wezenlijk veranderd zijn, nu betekenis en belang van eigendoms- en gebruiksrechten in Nederland in deze periode vrij constant zijn gebleven. Bescherming van die belangen is een taak voor de burgerlijke rechter. Verder zijn er praktische bezwaren bij de voorgestelde aanpak. Met name de rol van de Rechter-commissaris in de huidige landinrichtingspraktijk is omvangrijk. Van de 25% van de bezwaren die gemiddeld nog resteert na de bezwarenbehandeling door de landinrichtingscommissie, weet hij in veel gevallen tot een vergelijk te komen (gemiddeld moet in minder dan 5% van de bezwaren door de rechtbank uitspraak worden gedaan). Het effect dat een ruilvoorstel heeft, gedaan door een rechter tijdens bijeenkomsten in het gerechtsgebouw, kan nooit door onderhandelingen door of namens GS vervangen worden. Naar haar aard zijn dit geen zaken die in de handen van politici moeten worden opgelost. Verder dreigt door het voorgestelde hoger beroep bij de Raad van State een langdurige periode van rechtsonzekerheid. De ruilakte kan namelijk pas worden afgehandeld, nadat de Raad van State uitspraak heeft gedaan. In de tussenliggende tijd (die met de huidige belasting van de Raad van State in jaren uitgedrukt moet worden), verkeert de in de herverkaveling betrokken grond in een juridische tussenfase. Dit compliceert de verkoop van onroerend goed in het gebied, en leidt tot extra inspanning bij met name notariaat en Kadaster.

Voor de reconstructie van de concentratiegebieden moet het belang van de herverkaveling niet worden overschat. Ook de regering zegt: "Omdat het bij reconstructie in het bijzonder ook gaat om het treffen van inrichtingsmaatregelen ten aanzien van meer niet-grondgebonden bedrijven, zal herverkaveling, hoewel die vele artikelen van het wetsvoorstel beslaan, slechts in beperkte mate kunnen worden aangewend." (MvT, blz. 39). Wel kan herverkaveling natuurlijk een rol spelen bij het realiseren van de EHS of het vormen van buffers met andersoortige bedrijven. Verder zal ook de aangekondigde Wet inrichting landelijk gebied, die de Landinrichtingswet zal gaan vervangen, na analogie van de Reconstructiewet worden opgezet; zeker waar het de herverkaveling betreft.

Slot

Uit het bovenstaande is duidelijk geworden dat er nog veel zal veranderen in de landinrichting, dat de rol van het Kadaster daarin mee zal veranderen, maar dat de wijze waarop dat gebeurt in hoge mate afhankelijk is van de reactie die vanuit de organisatie zelf komt. En in dit laatste zullen (opnieuw) Delftse geodeten hun beste beentje voor proberen te zetten. Daarmee wordt ook de traditie voortgezet dat het instrument landinrichting zich aanpast aan de maatschappelijke behoefte om steeds veranderende problemen in het landelijk gebied aan te pakken.

Enige relevante literatuur

[1] Bakker, G., *Landinrichting is onderwerp van publiek debat geworden* landinrichtingsprocedure (Mini-serie landinrichting), Geodesia 1998-4, p. 151-156.

[2] Besemer, J.W.J., *Het Kadaster als ondernemer in de landinrichting* landinrichtingsprocedure (Mini-serie landinrichting), Geodesia 1998-4, p. 157-162.
[3] Brink, A. van den. *Nut en noodzaak van de wettelijke herverkaveling*, tijdschrift Landinrichting, juni 1999, p. 3-7.
[4] Brummelman, G.J. *Reconstructie concentratiegebieden: Kwaliteitsimpuls zandgronden*, tijdschrift Landinrichting, december 1999, p. 50-52.
[5] Dessing, E.G.M., en J.J. Smit. *Modulaire aanpak landinrichting,* Uitwerking van beleid in samenhang met de praktijk, tijdschrift Landinrichting, december 1999, p. 53-57.
[6] Groot Nibbelink, J.B., en J.K.B. Sonnenberg. *Wat betekent de Herijking Landinrichting voor de herverkaveling?*, tijdschrift Landinrichting, januari 1999, p. 12-15.
[7] Groot Nibbelink, J.B., *Wettelijke herverkaveling en grondverwerving*, tijdschrift Landinrichting, november 1999, p. 25-29.
[8] Groot Nibbelink, J.B., *De herverkaveling overdacht*, interne notitie TU Delft, Afdeling Geodesie, maart 2000.
[9] Mulder, K., en W. Boers. *Het mes erin! Voorstellen tot verkorting van de landinrichtingsprocedure* (Mini-serie landinrichting), Geodesia 1998-3, p. 101-106.
[10] Terpstra, P., *Reconstructie van de varkensgebieden*, Rooilijn, oktober 1999, p. 378-384.
[11] Zevenbergen, J.A., *De herijkte gereedschapskist "Landinrichting"* (Mini-serie landinrichting), Geodesia 1998-10, p. 437-444.
[12] Zevenbergen, J.A., et al. *Het wetsvoorstel reconstructiewet concentratiegebieden,* (een goed begin is het halve werk...), Agrarisch Recht 1999, p. 434-463.

Het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)

drs. M. Bruinsma[1]

In 1996 is de Meetkundige Dienst (MD) van Rijkswaterstaat in samenwerking met waterschappen en provincies begonnen met de opbouw van een nieuw hoogtebestand. Dit uniforme hoogtebestand dat het totale oppervlak van Nederland zal gaan beslaan, kreeg als passende naam mee: het Actueel Hoogtebestand Nederland. Beter bekend als het AHN. Het nieuwe bestand moet het oude TOPhoogteMD vervangen omdat dit niet meer aan de eisen van de tijd voldeed. Met name de nauwkeurigheid, een gevolg van de lage meetdichtheid van 1 punt per hectare, liet te wensen over.

Achtergrond

Begin 1996 waren er diverse initiatieven om voor verschillende gebieden in Nederland een digitaal hoogtebestand op te bouwen door toepassing van laseraltimetrie. De provincies Noord-Holland en Noord-Brabant waren hierover met de inliggende waterschappen in gesprek, Rijkswaterstaat had de kust, een stuk van de Biesbosch en een klein gebied in Groningen ten behoeve van de aanleg van de A27 op het programma staan.
Intussen hadden enkele waterschappen in Drenthe en Overijssel, het Ministerie van Landbouw en Visserij (Dienst Landelijk Gebied) en een tweetal waterleidingbedrijven in Noord-Holland reeds individueel opdracht lopen om een hoogtebestand door laseraltimetrie te maken.

De oorzaak van al deze activiteiten was de verouderde staat van TOPhoogteMD (20 tot 50 jaar oud) en het feit dat dit bestand, met een puntdichtheid van 1 punt per hectare, weinig gedetailleerd is. Operationalisering van laseraltimetrie bood organisaties nu de mogelijkheid om tegen relatief lage kosten en op korte termijn over een gedetailleerd hoogtebestand te beschikken.
Doordat ieder een eigen weg ging bij de bouw van een hoogtebestand dreigde er grote versnippering. Genoemde organisaties gingen zelf uitbesteden en zouden zich dus op een (voor hen) relatief onbekend vlak begeven. De bestanden die opgeleverd zouden worden zouden niet op elkaar aansluiten, soms doublures vertonen en, afhankelijk van de uitbestedende organisatie, verschillende kwaliteitscontroles doorlopen. Voor geïnteresseerden zouden de hoogtebestanden bij verschillende organisaties, tegen waarschijnlijk wisselende voorwaarden ter beschikking zijn.

De Meetkundige Dienst Rijkswaterstaat (MD) vond deze versnippering zeer ongewenst en hierin werden bij de waterschappen en provincies medestanders gevonden. Hoogte-informatie is immers voor een land als Nederland uitermate belangrijk. Bij het optreden in noodsituaties bij hoog-water is hoogte-informatie een vereiste. Maar ook naast deze noodsituaties kan men bij de bestrijding van andere problematiek, bijvoorbeeld verdroging, niet zonder een gedetailleerd, actueel hoogtebestand. Hoogte-informatie moest dus goed geregeld worden.

Medio 1996 werden de handen in elkaar geslagen en sindsdien vinden laseraltimetrie-activiteiten bij de waterschappen, provincies en Rijkswaterstaat gecoördineerd plaats in het kader van het Actueel Hoogtebestand Nederland

[1] Mark Bruinsma is werkzaam bij de Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat te Delft

(AHN). Een en ander is bekrachtigd in een convenant dat in 1997 is ondertekend door de Unie van Waterschappen en Rijkswaterstaat. Aan dit convenant hebben ook vertegenwoordigers van het Inter Provinciaal Overleg (IPO) meegewerkt. Bijna alle provincies participeren sindsdien in het AHN of hebben aangegeven te willen participeren.

Door deze samenwerking tussen waterschappen, provincies en Rijkswaterstaat wordt heel Nederland op een uniforme en kwalitatief gelijkwaardige wijze geïnventariseerd, worden doublures voorkomen en de kosten gereduceerd. De totale kosten van opbouw van het AHN bedragen ongeveer 28 miljoen gulden. Rijkswaterstaat zal hierbij 50 procent voor haar rekening nemen en de overige 50 procent wordt door de provincies en de waterschappen gefinancierd.

In een tijdsbestek van vijf jaar wordt het AHN opgebouwd. De stand van zaken is weergegeven in figuur 1. In 2001 zal Nederland beschikken over een van de meest gedetailleerde landsdekkende hoogtebestanden ter wereld.

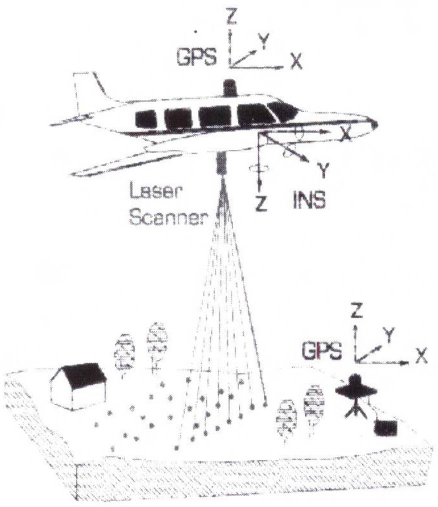
Figuur 1: AHN stand van zaken, maart 2000

Rol Meetkundige Dienst

Zoals eerder vermeld komt het AHN tot stand door samenwerking tussen waterschappen, provincies en Rijkswaterstaat. Deze organisaties worden eigenaar van het AHN. In dit samenwerkingsverband heeft de Meetkundige Dienst Rijkswaterstaat (MD) de rol van uitvoerende organisatie op zich genomen. De afdeling Remote Sensing en Fotogrammetrie van de MD onderzoekt sinds 1989 de mogelijkheid om met laseraltimetrie hoogtegegevens in te winnen. Daarnaast beschikt de MD over een productie-afdeling die zich bezig houdt met de verwerking van informatie die verkregen is door Remote Sensing. Kortom: de expertise en infrastructuur voor een project als het AHN waren vooraf bij de MD aanwezig.

Laseraltimetrie

Bij laseraltimetrie vliegt een vliegtuig in banen over het te scannen gebied (zie figuur 2). Per baan kan ongeveer een strook van 600 meter breed worden afgetast. Het vliegtuig zendt lasersignalen uit naar de grond en vangt de teruggekaatste stralen weer op. De tijdsduur die een signaal onderweg is geweest, geeft de afgelegde afstand aan en daarmee de relatieve hoogte van het gemeten punt in het landschap. Om nu de absolute hoogte van dat punt t.o.v. NAP te bepalen moet de positie en de stand van het vliegtuig bekend zijn. De positie van het vliegtuig wordt bepaald via het Global Positioning System (GPS). Hiertoe wordt op een afstand van maximaal 20 km van het vliegtuig ook een GPS-grondontvanger opgesteld. De berekeningen worden voor de stand van het vliegtuig gecorrigeerd met behulp van het Inertial Navigation System (INS) dat gebruik maakt van een gyroscoop. De vlieghoogte, de snelheid van het vliegtuig en de frequentie van de laserpulsen bepalen hoe gedetailleerd de metingen zijn. Kengetallen voor het AHN zijn: een gemiddelde vlieghoogte van 1000 meter, een snelheid van 250 kilometer per uur en een frequentie van 5000 hertz.



Voordat de opbouw van het AHN voor een bepaald gebied begint moeten de toekomstige eigenaars tot overeenstemming komen over de specificaties van het hoogtebestand (begrenzing, puntdichtheid) en de kostenverdeling. Als deze is bereikt komt de MD in actie. De opdracht voor het vliegen en processen van de gegevens wordt aan het bedrijfsleven verstrekt. Bedrijven die aan het AHN werken worden intensief begeleid en de opgeleverde producten uitvoerig gecontroleerd. Indien goed bevonden worden de bestanden geleverd aan de participanten.

De MD beheert en exploiteert het AHN namens de eigenaars. De exploitatie van het AHN ligt momenteel bij het Geo-Loket van de MD. Mede-initiatiefnemers worden op de hoogte gesteld als er updates voor een gebied beschikbaar komen. Ook geeft de MD een productspecificatie uit waarin het AHN en de kwaliteitseisen staan beschreven. Ervaringen van gebruikers en nieuws over ontwikkelingen komen aan de orde bij de jaarlijkse AHN-middag en in het kwartaalblad "Geo Nieuws".

In de afgelopen jaren is ook een stuurgroep AHN in het leven geroepen die een grote invloed heeft op het AHN-project. De stuurgroep heeft een drietal taken te weten: een controlerende taak voor wat betreft het gebruik van de financiën die door de partijen t.b.v. de opbouw van het AHN ter beschikking zijn gesteld, een adviserende taak t.a.v. de projectuitvoering en een beslissingsbevoegdheid t.a.v. de inkomsten verworven bij verkoop aan derden.
De stuurgroep bestaat uit 2 leden die de waterschappen vertegenwoordigen, 1 lid dat de provincies vertegenwoordigd en 2 leden vanuit Rijkswaterstaat. De stuurgroep komt viermaal per jaar bijeen.

De aannemers, controle opgeleverde bestanden en afgeleide producten

Bij het uitbesteden van het AHN hoort een grondige kwaliteitscontrole van de opgeleverde bestanden. Het is gebleken dat een extra inspanning hierbij noodzakelijk is, omdat laseraltimetrie nog maar relatief kort voor productiedoeleinden wordt toegepast en de bedrijven er nog maar geringe ervaring mee hebben.

De bedrijven Geodelta, Eurosense, Aerodata, Geodan Geodesie en Grontmij hebben de afgelopen jaren grote delen van Nederland gevlogen. Om een landsdekkend bestand te krijgen met uniforme (hoge) kwaliteit is er regelmatig contact tussen de MD en de aannemers. De aannemers hebben de afgelopen jaren hun kennis over de verwerking van de data geleidelijk verbeterd. De Meetkundige Dienst ondersteunt de bedrijven en stelt kennis en software ter beschikking.

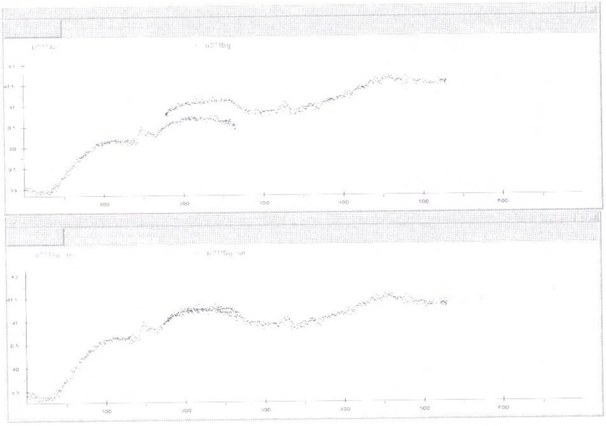
De ondersteuning heeft ondermeer als doel kennisoverdracht en het voorkomen van fouten. Het is van elementair belang om fouten in een vroegtijdig stadium te kunnen corrigeren. De meest extreme consequentie van fouten, namelijk dat gebieden overnieuw moeten worden gevlogen, is immers voor alle partijen onwenselijk.

De MD vergelijkt de lasermetingen met referentievlakmetingen verkregen door middel van tachymetrie of GPS en controleert op puntdichtheid. Data verkregen per vlucht worden in de gebieden waar de vluchtstroken elkaar overlappen vergeleken om systematische (afstellings-)fouten welke gedurende een vlucht kunnen optreden te achterhalen.
Op ongewenste wegfiltering van bijvoorbeeld dijken en weglichamen wordt ook gecontroleerd. Dit wordt gedaan door de laserdata te vergelijken met reeds aanwezige (hoogte)-bestanden (bijvoorbeeld TOPhoogteMD) en met gegevens uit provinciale atlassen en TOP10Vector.

Fouten kunnen ontstaan bij de plaatsbepaling of standsbepaling van het vliegtuig, waardoor laserdata verticaal of horizontaal verschoven worden. Gebleken is ook dat waar twee vliegstroken elkaar overlappen de hoogtewaarden van beide vliegstroken kunnen verschillen. De "ribbels" die hierdoor ontstaan kunnen enkele decimeters groot zijn. De Meetkundige Dienst is in staat gebleken door de ontwikkeling van de techniek "strookvereffening" deze onregelmatigheden grotendeels te kunnen corrigeren (zie kader: strookvereffening).

Strookvereffening

Tijdens de controle van het bestanden van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) worden regelmatig "ribbels" waargenomen. Als wordt ingezoomd op de data en een dwarsprofiel wordt getekend , dan blijken in een gebied waar twee vliegstroken elkaar overlappen de hoogtewaarden van beide vliegstroken te verschillen. Het hoogteverschil kan oplopen tot enkele tientallen centimeters. Per vliegstrook blijkt vaak een offset (constante hoogtefout voor alle punten van die strook) en / of een kanteling voor te komen. Zulke fouten per vliegstrook manifesteren zich in een hoogteplaatje als abrupte hoogteverschillen tussen stroken, die door de MD "ribbels" worden genoemd. Figuur 3 laat als voorbeeld een dwarsprofiel over enkele stroken zien.



Figuur 3: Dwarsdoorsnedes, voor en na strookvereffening

Als oorzaak van dit soort fouten in de aparte vliegstroken kunnen fouten in GPS en INS (de plaatsbepaling- en standbepalingsinstrumenten) worden aangewezen. Initialisatiefouten en/of multipad-effecten (ontvangst van indirecte, weerkaatste golfsignalen) in de GPS-metingen kunnen een offset geven in de uiteindelijke GPS-berekening, en kleine constante hoekfouten in het INS-apparaat geven een tilt (kanteling) voor de hoogtepunten dwars op de vliegrichting.

Strookvereffening vindt plaats per strook met als uitgangspunt dat de gemiddelde hoogteverschillen tussen stroken zo klein mogelijk worden. Omdat het systematische fouten per vliegstrook betreft, bleek het mogelijk om deze fouten te corrigeren in de nabewerking. De MD is tijdens het AHN-project een onderzoek begonnen naar de mogelijkheden de offset/tilt-fouten te corrigeren. Hiervoor is prototype-software geschreven die de benodigde correcties kan uitrekenen en aanbrengen. De correcties zijn gebaseerd op de hoogteverschillen die in de overlap van stroken worden bepaald.

Dit gebeurd niet voor losse punten, omdat die een vrij hoge meetruis hebben (zo'n 10-15 cm), maar voor gebiedsgemiddelden. In een gebied van een halve of hele hectare liggen ongeveer vijfhonderd AHN-punten. De meetruis van deze punten is grotendeels ongecorreleerd, zodat de precisie van het gebiedsgemiddelde hoogteverschil heel goed is, namelijk enkele centimeters. Om interpolatieproblemen te voorkomen wordt gezocht naar zo glad mogelijke gebieden.

De fouten in de hoogtebestanden zijn er mede de oorzaak van dat nog niet alle bestanden van de afgelopen jaren zijn goedgekeurd. De ribbels kunnen inmiddels het uit AHN worden verwijderd, maar ook nieuwe fouten worden nog ontdekt. In meerdere bestanden is een zogenaamd "kom-effect" dwars op de vliegstrook waargenomen. Het betreft vrij kleine effecten (enkele centimeters) die ook niet echt zichtbaar zijn, maar omdat ze systematisch van aard zijn en per strook kunnen opbouwen, veroorzaken ze toch grote fouten bij de huidige strookvereffeningsaanpak. Een aanpassing van de strategie is dus vereist en daar wordt momenteel hard aan gewerkt.

De techniek om uitschieters en ongewenste objecten uit het bestand te filteren is nog steeds in ontwikkeling. Met name waar het terrein geaccidenteerd is, bijvoorbeeld bij dijklichamen en duingebied, bestaat de mogelijkheid dat deze worden "afgevlakt". De bedrijven die laseraltimetrie uitvoeren, beschouwen de filtertechnieken als bedrijfsgeheim. Mede hierdoor komen de resultaten van laseraltimetrie uit een soort black-box, waar alleen door uitvoerige controle een kwaliteitslabel aan kan worden gehangen.

Nadat de data zijn goedgekeurd worden de afgeleide bestanden door de MD worden gemaakt. Op dit moment wordt uitgegaan van een drietal gridbestanden met gridgroottes van respectievelijk 5, 25 en 100 meter die van het basispuntenbestand worden afgeleid. Naast deze standaard afgeleide producten, worden ook speciale afgeleide bestanden gefabriceerd (zie kader: wat is het AHN en hoe is de kwaliteit?).

De toekomst

In 2001 zal voor heel Nederland het AHN beschikbaar komen. Om de mogelijkheden van gegevens verkregen door laseraltimetrie beter te benutten wordt aanvullend onderzoek wenselijk geacht. Dit onderzoek zal in het kader van procesverbetering en productontwikkeling niet alleen bij de MD plaatsvinden maar ook bijvoorbeeld bij universiteiten en het bedrijfsleven.Gedacht wordt aan onderzoek naar mogelijke combinaties van het AHN en het top10vector bestand, extractie van breuklijnen, verhogen van de puntdichtheid, bepaling van de hoogte van gebouwen en volumia, de ontwikkeling van tools, strookvereffening en de invloed van vegetatie op de lasermetingen.

De Meetkundige Dienst voorziet op den duur drie typen bestanden: AHN voor hoogtedata op maaiveldniveau, een bestand voor waterkeringen, en een bestand voor bebouwing. De financiering en actualisering van deze bestanden zullen uiteraard verschillen. Voor het landelijk gebied wordt aangehouden om de 5 tot 10 jaar, voor stedelijk gebied zal dit aanmerkelijk frequenter zijn. Actualisering van waterkeringen en stedelijk gebied zal dan ook gepaard gaan met het opbouwen van een bestand met een hogere puntdichtheid voor die gebieden.

Het bereik van het bestand zal geleidelijk groeien, naast de provincies, waterschappen, rijkswaterstaat, wordt verwacht dat ook b.v. gemeenten en de particuliere markt gebruik zullen gaan maken van het AHN.

Wat is het AHN en hoe is de kwaliteit?

Het AHN bestaat uit het voor uitschieters weggefilterde hoogtepuntenbestand, bevattende x, y, z coördinaten in het RD/NAP-stelsel met een minimum puntdichtheid van 1 punt per 16m^2, met een uitzondering voor bosgebieden. Bosgebieden hebben een puntdichtheid van minimaal 1 punt per 36 m^2.

Er worden drie groepen hoogteproducten onderscheiden die uit het AHN worden geleverd:

- het basisbestand
- standaard afgeleide hoogteproducten
- speciale hoogteproducten

Het basisbestand bevat een selectie van de oorspronkelijke hoogtepunten die met laseraltimetrie zijn gemeten. De selectie omvat de metingen op het maaiveld, d.w.z. dat uitschieters op gebouwde objecten en vegetatie hoofdzakelijk zijn verwijderd.
De standaard afgeleide hoogteproducten worden afgeleid van het basisbestand en vormen het 5 x 5 m DHM, 25 x 25 m DHM en 100 x 100 m DHM. Speciale hoogteproducten bestaan uit gridcellen van 100 x 100 meter en vormen de volgende parameters: minimale hoogte, maximale hoogte, standaarddeviatie van de hoogte en het aantal hoogtemetingen.

De gemiddelde fout voor het 5 x5 m DHM bedraagt 5 cm met een standaardafwijking van ongeveer 16 cm. Voor de 25 x 25 m en 100 x 100 m DHM's neemt de precisie van de gridcelwaarde verder toe, maar neemt de gedetailleerdheid van de terreinbeschrijving af.

Een aspect dat de kwaliteit van het AHN bepaalt is de invloed van vegetatie. Deze invloed is zeer moeilijk te bepalen. Dit heeft te maken met de grote variatie in vegetatie. De hoeveelheid, de hoogte en de dichtheid is van plaats van tot plaats verschillend. Ook speelt het moment van inwinnen van de laseraltimetrie-data en de gebruikte filterprocedure van de aannemer een belangrijke rol.

Een indicatie van de nauwkeurigheid van enkele terrein- en vegetatietypen in weergegeven in tabel 1. Deze waarden zijn indicatief en daarom minder geschikt als harde toetsingscriteria voor het AHN. Bij deze indeling van de vegetatieklassen is uitgegaan van homogene gebieden met gemiddelde kenmerken.

Terreintype	Standaard afwijking	Systematische fout	Puntdichtheid
Strand, duin en intergetijde gebied	0.15m	+/- 0,05 m	1 per 16 m^2
Grasvelden, kort gras	0.15m	+ 0,05m	1 per 16 m^2
Helm, vegetatie, natuurlijk grasland	0.02m	+ 0,20m	1 per 16 m^2
Kwelder met dichte vegetatie, dichte struikvegetatie (in blad), roetvegetatie en bouwland	0.20m	hoogte van de vegetatie	1 per 16 m^2
Gebieden met dichte struikvegetatie (zonder blad)	0.20m	+ 0,20m	1 per 16 m^2
Harde, vlakke topgrafie	0.15m	+ 0,05m	1 per 16 m^2
Bosgebieden	0.20m	+ 0,10m	1 per 36 m^2
Stedelijk gebied	n.v.t.	n.v.t.	1 per 16 m^2

Tabel 1: Indicatieve eisen aan de nauwkeurigheid per terreintype

Toepassingen voor het AHN bij waterschappen, provincies en Rijkswaterstaat

Peilbesluiten: zowel bij de vervaardiging door de waterschappen als toetsing door de provincie dient de maaiveldhoogte bekend te zijn. Daar het AHN een overzicht biedt van het gehele beheersgebied kunnen gebieden met de grootste afwijking t.o.v. de ideale drooglegging hiermee duidelijk zichtbaar worden gemaakt en in de peilbesluitvorming voorrang krijgen. Ook kan het doorrekenen van varianten van een nieuw waterpeil sterk worden verbeterd.

Droogleggingskaarten: Het hoogteverschil tussen het waterpeil en het landoppervlak wordt de drooglegging genoemd. De gewenste drooglegging is met name afhankelijk van het grondgebruik en de grondsoort/het bodemprofiel. Als grondgebruik kunnen hierbij verschillende vormen van agrarisch of natuurgebruik worden onderscheiden.

Maaivelddaling: Door de grotere puntdichtheid en de gelijkwaardigheid van de opgenomen hoogtegegevens kan een nauwkeuriger beeld van de maaivelddaling worden gevormd. Belangrijk hierbij is ook de relatief korte meetperiode op het ideale tijdsstip waarbij het hele gebied in 1 keer gemeten wordt. De vergelijking met in de toekomst (op dezelfde wijze) op te nemen hoogtecijfers kan tevens kwalitatief sterk worden verbeterd.

Bergend wateroppervlak- / inundatieberekeningen: een gedetailleerde actuele digitale hoogtekaart is onmisbaar voor inundatieberekeningen of het berekenen van het waterbergend vermogen van een polder.

Peilscheidingen en locatie gemalen: de ideale plaats van aan te brengen peilscheidingen (o.a. t.b.v. onderbemalingen en hoogwatervoorzieningen) kan door de komst van het AHN beter worden bepaald. Dit geldt ook voor de bepaling van locaties voor nieuw te bouwen gemalen.

Grondverzet: de bepaling van de hoeveelheid te vergraven grond bij b.v. het vlak maken van een sterk geaccidenteerd terrein of het graven van watergangen kan m.b.v. de nieuwe hoogtecijfers direct plaatsvinden. Intensief meetwerk is nu niet meer nodig.

Vergunningen: vergunningsaanvragen voor b.v. onderbemalingen en hoogwatervoorzieningen kunnen met de voorhanden zijnde informatie direct en veel nauwkeuriger worden beoordeeld.

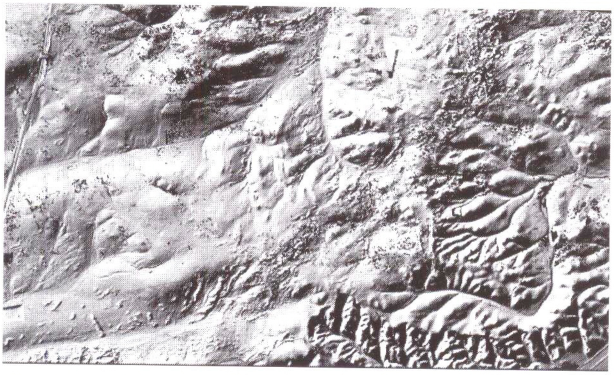
Keringen: van een dijklichaam kunnen m.b.v. data verkregen door laseraltimetrie dwarsprofielen, of zelfs een digitaal terreinmodel, worden vervaardigd. Voorwaarden hierbij zijn echter wel een voldoende grote puntdichtheid (= 1 punt per m^2) en niet te veel storende en weg te filteren gegevens zoals bijvoorbeeld bebouwing.

Voorstudies van tracés van wegen en waterlopen: voorstudies kunnen aanzienlijk worden versneld doordat een belangrijk basisgegeven (hoogte) reeds aanwezig is.

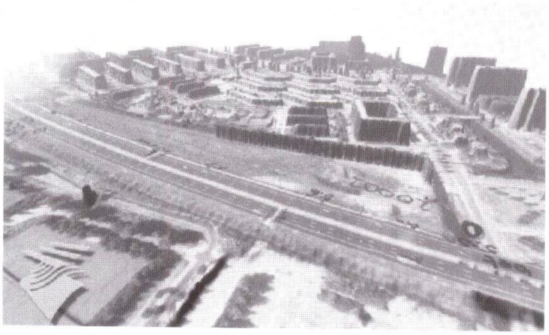
Zichtbaarheid-, geluidshinderstudies en Milieu Effect Rapportages: worden versneld en verbeterd door de beschikbaarheid van de hoogtegegevens.

Monitoring kustafslag en -aanwas: ieder jaar maakt Rijkswaterstaat een 3D-

Figuur 4: AHN van Limburg, omgeving Itteren (bron: De Maaswerken)



Figuur 5: AHN van de Veluwe, omgeving Arnhem



Figuur 6: Amsterdam, AHN in combinatie met een luchtfoto

Nieuwe kansen voor de gebouwenregistratie

ir. A.W. van de Ruit[1] en ir. A. P. Kap[2]

1 Aard en nagelvast - inleiding

Gebouwenregistratie, vastgoedregistratie, vastgoedinformatie en geo-informatie zijn termen die door velen op verschillende manieren worden gebruikt. Wij gaan deze termen ook gebruiken, maar dan in alle mogelijke variaties, zonder precies aan te geven wat we bedoelen. Op deze manier laten we elke lezer in haar waarde, en vertellen tegelijk ons eigen verhaal. Uitgangspunt in ons verhaal is de aard- en nagelvastheid van zaken, waarop vastgoedinformatie betrekking heeft. Als we het daar over eens zijn, is de relatie naar het thema van dit lustrumboek maar alvast gelukt en kunnen we verder met ons betoog.
Dat betoog gaat over de recente ontwikkelingen rond vastgoedinformatie. Die ontwikkelingen gaan razendsnel, nu gemeenten en andere overheden, ondersteund door moderne techniek, samengeperst in clearinghouses en gedwongen door wettelijke voorschriften informatie verzamelen, controleren en aanvullen, opslaan, beheren en bijhouden, en verkopen. Al dan niet samen met bedrijven of andere overheden.

Binnen dit artikel beperken we ons tot de volgende onderwerpen:
1. Inleiding;
2. WOZ en GIS;
3. Gebouwenregistratie;
4. WOZ en gebouwenregistratie;
5. Gebouwenregistratie, WOZ en GIS;
6. Vooruitzichten en conclusies.

Zo her en der stellen we een vraag aan onszelf en zullen deze dan ook maar gelijk beantwoorden. Belangrijkste conclusie vooraf is dat het thema vastgoedinformatie actueler is dan ooit. En dat gebouwenregistratie en Wet Waardering Onroerende Zaken (WOZ) veel van elkaar kunnen leren. Met dat in ons achterhoofd, denken we een interessant verhaal te kunnen vertellen.

2 WOZ en GIS

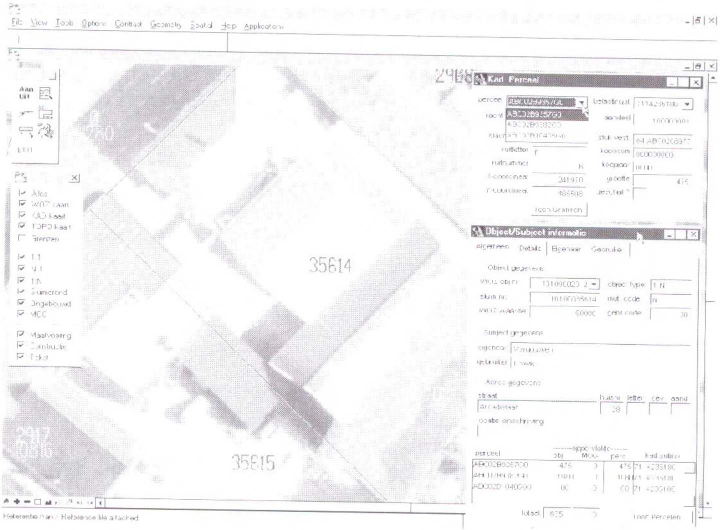
Mede gelet op het vijfjarig curriculum, de actualiteit en importantie van de wetgeving rond de waardering van onroerende zaken, alsmede de grote hoeveelheid publiciteit rond de Wet WOZ menen wij te kunnen volstaan met enkele kernbegrippen met betrekking tot de Wet WOZ:
- ingevoerd in 1995 ten behoeve van verscheidene belastingen;
- tijdvak van vier jaar, peildatum WOZ-waarde ligt twee jaar voor het versturen van de beschikkingen;
- gemeenten verantwoordelijk;
- onderscheid tussen eigenaar en gebruiker van onroerende zaak;
- streven naar uniformiteit, kwaliteit, volledigheid, inzichtelijkheid;
- controle door zelfstandig bestuursorgaan;
- streven naar procesmatigheid: bestanden bijhouden in plaats van periodiek grootschalig oplappen.

[1] Arjan van de Ruit is werkzaam als productmanager Ontwikkelingen en Informatietechnologie bij Kafi B.V., onderdeel van ARCADIS
[2] Aegidius Kap is verbonden aan de sectie Geo-informatie en Grondbeleid, Faculteit Civiele techniek en Geowetenschappen, Technische Universiteit Delft

Kortom, een buitengewoon fraai staaltje werk van wetgever en uitvoerende instanties. En nu, vijf jaar na de invoering, lijkt het er bovendien op dat het WOZ-proces begint te functioneren zoals bedoeld.

In niet geringe mate geholpen door de technologische ontwikkelingen, en dan met name door geografische systemen. Wellicht werpt u nu tegen dat u vijftien jaar geleden reeds met GIS aan de gang was. Dat zal best zo zijn, maar juist in de laatste twee jaar zijn er verschillende ontwikkelingen die het werken met GIS buitengewoon versterken. In de eerste plaats komt een onafhankelijkheid van grafische platforms voorhanden. De zware MicroStation "engine" kan nog steeds bij Vastgoed staan, de afdeling Belastingen kan met een simpele viewer al heel veel inzicht verkrijgen.
In de tweede plaats is de bediening van GIS-systemen een stuk vriendelijker geworden. Er wordt door fabrikanten en leveranciers steeds meer gekeken naar de functionaliteit die gebruikers nodig hebben en de rest van al het moois, hoe technisch superieur ook, wordt keurig weggestopt. Bij vraagpunten of ingewikkelde grafische vragen en problemen zijn de mannen (m/v) van Vastgoed altijd in staat uitkomst te bieden.
Dat betekent overigens ook dat de afdeling Belastingen een andere plaats krijgt in de organisatie. Ineens komt de ervaring en kennis van WOZ, WOZ-gegevens en het WOZ-proces voorhanden voor andere afdelingen. Ineens mag de afdeling Vastgoed een WOZ-objectenkaart gaan bijhouden en blijkt de WOZ-administratie een prima basis te zijn voor allerhande gegevensbeheer. Bouw- en Woningtoezicht gaat een stuk gestructureerder werken en een gebouwenregistratie, op basis van de WOZ, komt in zicht.

En voor de gemoedsrust van alle techneuten onder u: er wordt gedacht aan twee-en-een-half tot drie-dimensionale toepassingen, maar bespreking hiervan valt buiten het kader van dit artikel. Evenals alle web-toepassingen. Nog twee jaar en alles is web-enabled, maar de mogelijkheden die hiermee ontstaan laten we onbesproken.



3 Gebouwenregistratie

Historie

Het vastleggen van gegevens over gebouwen is geen nieuw verschijnsel. Bebouwing heeft altijd een belangrijke rol gespeeld bij de oriëntering en beeldvorming en is op vrijwel iedere kaart terug te vinden, als gebouw of op kleinschaliger kaarten als steden en dorpen. Op oudere kaarten ziet men vaak dat de cartograaf er bij deze kleinschalige kaarten voor koos om de stad of dorp als gebouw of verzameling gebouwen weer te geven.
Ook het heffen van belasting over gebouwen is niet nieuw, en alhoewel de waarderingscriteria aan verandering onderhevig zijn, zijn er altijd bepaalde gebouwkenmerken die als waardebepalend werden gezien en die dan in een registratie werden opgenomen. Dit gebeurde soms in een eenmalig document, soms ook in een uitgebreider systeem. Bij de oprichting van het Kadaster in 1832 werd het al dan niet bebouwd zijn en de aard van de bebouwing in de registers opgenomen. Ook hier was de belastingheffing de drijvende kracht achter het opzetten van de registratie.
In de 20e eeuw begonnen ook andere gronden een rol te spelen bij de opzet van een gebouwenregistratie. Zo begonnen veel gemeenten met het opzetten van een woningcartotheek, waarbij niet zozeer de belastingheffing het doel was, maar de registratie eerder vanuit beheersoogpunt werd opgezet.

Voor de geometrische vastlegging van gebouwen heeft de GBKN (grootschalige basiskaart Nederland: topografie) een belangrijke rol gespeeld. Hierbij vormde de behoefte aan één uniforme basisregistratie de belangrijkste drijfveer. De digitale kadastrale kaart als een geometrische representatie van de kadastrale administratie vormt daarbij een belangrijk ijkpunt.
Gemeenten beschikken tegenwoordig over huisnummerkaarten en recentelijk heeft Kadata het Adres-Coördinaten bestand Nederland (ACN) op de markt gebracht, waarbij voor ieder PTT-adres ook een xy-coördinaat is vastgelegd. Kortom, een groot aantal ingrediënten voor een gemeentelijke gebouwenregistratie is aanwezig.

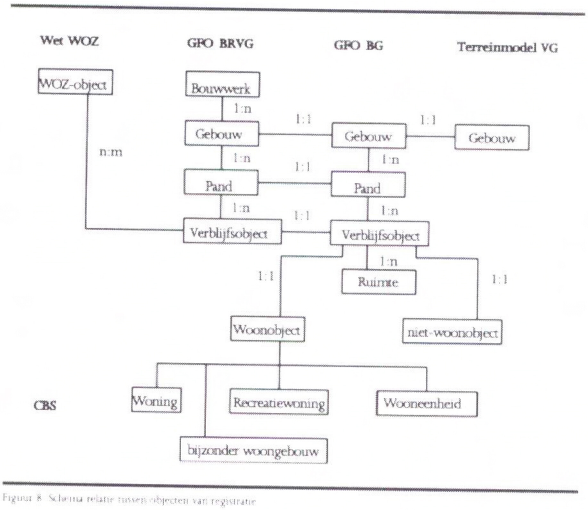
Een aantal gemeenten heeft op eigen initiatief bovendien al een systeem opgezet onder de noemer gebouwenregistratie. De invulling hiervan verschilt echter per initiatief.

Wat wil men nu eigenlijk?

Deze verschillen in initiatieven brengen ons gelijk op een van de belangrijkste discussiepunten aangaande de invoering van een landelijke gebouwenregistratie. Vanuit beheersoogpunt heeft een gebouwenregistratie belangrijke relaties met de gemeentelijke organisatie. Vanuit deze gedachte bestaat er bij veel gemeenten de behoefte om beheer, opslag en bijhouding in de eigen organisatie uit te voeren. Uit het oogpunt van consistentie en kwaliteitscontrole valt er ook te pleiten voor een centrale opslag en beheer. Ook zal bij complexe geometrische bevragingen op de topografie de technische infrastructuur in de huidige situatie lang niet altijd toereikend zijn. Over deze vraag, een centrale of een decentrale opslag en beheer, zal nog onderzoek verricht moeten worden wil men een gefundeerde afweging kunnen maken. Wel zijn er in de markt interessante initiatieven te zien. Internet, Intranet en Extranet toepassingen maken beheer in service technisch goed mogelijk. Zowel voor het gegevensbeheer, als voor applicatiebeheer. Het heeft er dan ook alle schijn van dat de praktijk de theorie in dit opzicht wel eens zou kunnen inhalen. Dat schijnt overigens een bekend fenomeen te zijn in de New Economy.

Een ander aspect dat een belangrijk aandachtspunt vormt is de definitiekwestie. Bij de invoering van een landelijke gebouwenregistratie kunnen we parallellen trekken met het proces van de invoering van de Gemeentelijke Basisadministratie (GBA). Een belangrijk verschil is echter te vinden in de geregistreerde entiteit. Bij het registreren van een natuurlijk persoon zal er niet zo snel discussie ontstaan welke delen van de persoon nu wel of niet moeten worden meegerekend om onder de definitie natuurlijk persoon te vallen. Hooguit kunnen zich enige problemen voordoen bij het opvoeren van een eenduidige identificatie, als de betreffende persoon een naam heeft die zijn oorsprong vindt in een andere dan een westers schrift, bijvoorbeeld Arabisch, Turks of Indonesisch.

Bij de invoering van een landelijke gebouwenregistratie zal men te maken krijgen met verschillende entiteiten met nauwe relaties, waarbij er ook nog eens verschillende interpretaties van de entiteiten mogelijk zijn. Te noemen zijn hier gebouw, huis, pand, woning, verblijfseenheid en appartement. Over deze definitie zijn wel een aantal gedachten op papier gezet [1], maar om tot een landelijke uniforme registratie te komen zal deze definitiekwestie een belangrijke rol spelen.



Figuur 8. Schema relatie tussen objecten van registratie

Hierbij is van belang dat we bij het opzetten van een landelijke registratie niet voorbij gaan aan bestaande initiatieven, en dat men dus geconfronteerd wordt met de verschillende in gebruik zijnde interpretaties van de begrippen. Andere aspecten zijn het detail en de volledigheid van de registratie. Bij de totstandkoming van de GBKN ziet men dat er verschillen zijn in de interpretatie van de belangrijkheid van gebouwen. Zo worden hoofdgebouwen altijd opgenomen, maar kan er verschillend worden gedacht over de vastlegging van bijgebouwen. Een stenen garage zal eerder opgenomen worden als bijgebouw dan een houten schuurtje of een duivenhok.
Bij een personenregistratie is het ondenkbaar dat het opnemen van een persoon afhankelijk is of wordt gesteld van zijn status. Zo worden personen kleiner dan anderhalve meter ook opgenomen, en zal er bij het ontbreken van een arm ook geen twijfel bestaan of de persoon al dan niet meetelt.

Waar gaat het naartoe?
Uit bovenstaande kunnen we de conclusie trekken dat een van de belangrijkste vragen waar nog geen antwoord op is gegeven, de vraag is wat we nu eigenlijk willen met een gebouwenregistratie, en wat voor gegevens we nodig hebben om deze wensen te vervullen. Zien we de gebouwenregistratie als een basis voor belastingheffing? Dan kunnen we met een vergelijking en afstemming met de WOZ een heel eind komen. Of andersom: zien we de belasting-registratie als een basis voor gebouwenregistratie. Of willen we misschien iets anders? En zo ja, wat hebben we ervoor over?

Aan de ene kant kunnen we gebouwenregistratie zien als infrastructuur, waardoor bestaande processen van gegevensuitwisseling efficiënter (dus goedkoper) kunnen plaatsvinden en waardoor kwaliteit verhoogd kan worden. Maar hoe krijg je de overheid zover dat hiervoor geld wordt vrijgemaakt? Er zijn wel raakvlakken met de politieke actualiteit, maar een "main issue" is het op dit moment niet.
Aan de andere kant kun je de gebouwenregistratie zien als vraagbaak. Hier zijn dan wellicht mogelijkheden om via de vragenstellers geld te verdienen, wanneer de gebouwenregistratie in hun informatiebehoefte voorziet. Ook hier is met brainstormen wel op een aantal ideeën te komen, maar grote geldstromen die het project kunnen dragen zijn nog niet in zicht. Bovendien is de informatiebehoefte heterogeen, zodat er een zeer uitgebreide verzameling van gegevens moet worden opgezet met alle bijkomende kosten.

4 WOZ en gebouwenregistratie
Wanneer we nadenken over de toegevoegde waarde van WOZ voor de gebouwenregistratie en vice versa is het verstandig om te benoemen waar beide bij elkaar komen en welke relaties er bestaan. Het is onvoldoende om te zeggen, dat een WOZ-registratie gekoppeld met een digitale foto en een word-file met gegevens over bodemverontreiniging, een gebouwenregistratie voorstelt. Zo simpel is het niet, maar een begin is het wel!

Wanneer we kijken naar de mogelijkheden van de Wet WOZ voor een gebouwenregistratie komen we uit bij een vergelijking van de definities, van de onderliggende gegevens en van het proces.

De definities
Met name in de Wet WOZ en de uitvoeringsbepalingen zijn veel definities opgenomen, om er zeker van te zijn dat hierover geen misverstanden kunnen optreden. Hoewel de praktijk helaas wel eens anders doet vermoeden, zijn WOZ-objecten ten opzichte van de kadastrale situatie altijd eenduidig af te bakenen. Een WOZ object kan bestaan uit één kadastraal perceel, een deel van een perceel, of meerdere hele of gedeeltelijke percelen. En dan kan een WOZ-object nog sluimerend zijn. Dit betekent dat er ten behoeve van de relatie met de afbakening een virtueel object wordt gevormd, wanneer dat voor de diverse afzonderlijke objecten erg lastig zou zijn, bijvoorbeeld een flatgebouw met veertig appartementen op één kadastraal perceel. Het is dan niet duidelijk wat de relatie zou zijn van het penthouse met de kadastrale oppervlakte.

De analogie voor andere relaties ligt voor de hand. Een WOZ-object kan bestaan uit één gebouw, maar ook uit delen van één of meerdere gebouwen. Een WOZ-object kan bestaan uit één of meerdere verblijfseenheden of panddelen. Een WOZ-object kan één of meerdere bestemmingen hebben. En een WOZ-object kan geen, één of meerdere rioolaansluitingen hebben. Kortom voor alle grond- en gebouwgebonden (vastgoed-)gegevens bestaat wel een eenduidige relatie met het WOZ-object.

De gegevens
Naast enkele subjectieve kenmerken als ligging, onderhoud en kwaliteit van de gebruikte materialen (subjectief is bijvoorbeeld de beoordeling van de ligging: sommigen van u vinden het een voordeel om tegenover een school te wonen, anderen zullen zich storen aan het lawaai van spelende kinderen) is bovendien alles meetbaar in de WOZ. Een WOZ-object heeft onder andere:

- WOZ-objectnummer, een adres en een kadastrale relatie
- inhoud
- oppervlakte
- opsomming van verschillende objectieve kenmerken, als schuur, garage, dakkapel, uitbouw, etc.

Vanaf 1 januari 2000 worden bovendien de verschillende deelobjecten (keuken, woongedeelte, berging, etc.) apart geregistreerd, waardoor bijvoorbeeld een relatie met panddelen ontstaat. En ook hier weer geldt dat een overzicht van mogelijke deelobjecten in uitvoeringsbepalingen is vastgelegd.

Het WOZ-proces
Ook het WOZ-proces biedt unieke kansen om van nut te zijn bij de opzet van een gebouwenregistratie. Het WOZ-proces bestaat in hoofdlijnen uit de volgende stappen:

1. afbakenen (waar praten we over);
2. inventariseren (ontbrekende gegevens aanvullen);
3. analyse van betrokken gegevens (bij de WOZ: marktgegevens);
4. vormen van homogene groepen (die op dezelfde manier kunnen worden behandeld);
5. waarde toevoegen (bij de WOZ heel letterlijk);
6. controleren van 5;
7. verspreiden of beschikbaar stellen (bij de WOZ aan waterschappen en Belastingdienst).

De analogie voor gebouwen ligt voor de hand:

1. definiëren grenzen van de gebouwdelen;
2. wat zijn de verschillende onderscheidende kenmerken (wat willen we weten);
3. analyse van specifieke zaken, zoals bodemverontreiniging of bestemming;
4. efficiency bevorderen door groepen te vormen met vergelijkbare kenmerken;
5. waarde toevoegen (bijvoorbeeld een registratie van alle vergunningen op de gemeentelijke eigendommen);
6. controleren (altijd goed);
7. verspreiden, zowel intern aan andere afdelingen als extern aan andere overheden, woningbouwverenigingen, commerciële bedrijven, als verzekeringsmaatschappijen en hypotheekverstrekkers, consumenten, beleggers, eigenaren, beheerders, architecten, andere kunstenaars.

Bij punt 1. moeten we nog wel een opmerking maken over de beschikking zoals deze naar de belanghebbenden gestuurd wordt. Hierin wordt voor een afgebakend WOZ-object de waarde aan de belanghebbenden meegedeeld. Zeker in complexere woongebieden zoals oudere wijken en binnensteden treden er bij de objectafbakening eenvoudig fouten op. Het zou dan ook goed zijn om de belanghebbende te informeren over de objectafbakening. Dit kan door een scheiding aan te brengen tussen de kennisgeving van de objectafbakening en de kennisgeving van de waardering.

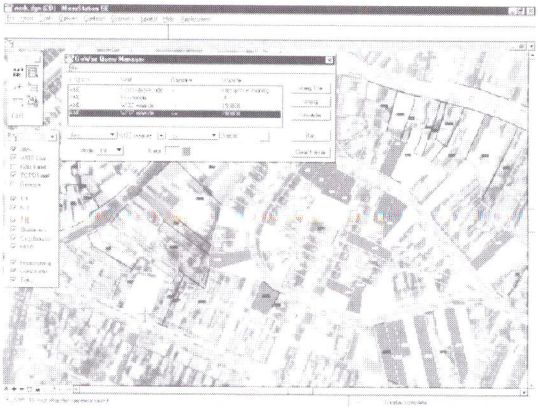
5 Gebouwenregistratie, WOZ en GIS; de meerwaarde van dit alles

Hoe praten we een en ander nu aan elkaar. We hebben ondertussen hopelijk wel duidelijk gemaakt dat WOZ en gebouwenregistratie soortgelijke processen zijn met vergelijkbare relaties en dat de ervaring die is opgedaan in de Wet WOZ van nut kan zijn voor een gebouwenregistratie. Maar goed, wanneer je die ervaring dan hebt, hoe dan verder. Bouw- en Woningtoezicht beheert de gebouwenregistratie, Belastingen de WOZ, Vastgoed de kadastrale situatie en Burgerzaken de GBA. Deze en andere registraties leveren samen de ingrediënten voor de gebouwenregistratie.

Uit de kop van dit hoofdstuk heeft u kunnen afleiden dat GIS een belangrijke rol kan spelen. Maar de inzet van GIS alleen is onvoldoende. Ook over het gegevensbeheer zelf moeten afspraken worden gemaakt. Wij denken dat een centrale opslag en daaraan gekoppeld centraal beheer van gegevens (voorlopig) een utopie is. In de jaren zeventig van de vorige eeuw is hiermee voldoende lesgeld betaald. Nee, het kan geen kwaad om de eilanden-structuur en cultuur, waarbij iedere afdeling de eigen specifieke gegevens beheert, te behouden. Een suggestie kan zijn om regelmatig de gegevens van iedere afdeling te kopiëren in een centrale gegevensbank. Het beheer blijft plaatsvinden op de afdeling en toch kan iedereen de gegevens bekijken, voorzover gemachtigd. Het intranet kan daarbij een uitstekend hulpmiddel zijn om de gegevens te verspreiden.

Zeker wanneer al die gegevens worden ondersteund met kaart en beeldmateriaal, zoals kadastrale kaart, topografie (GBK), luchtfoto's, andere foto's, specifiek kaartmateriaal als de WOZ-objectenkaart, andere beheerskaarten (riool, wegen, etc.), digitale bouwtekeningen en bestemmingsplannen, ontstaat een nog grotere meerwaarde. Ook hier is het handig om machtigingen te verstrekken, zodat niet iedereen alles kan zien. En ook hier pleiten wij ervoor de kaarten en beelden in kopievorm ter beschikking te stellen. Real time raadplegen is technisch misschien mogelijk, maar levert in de praktijk problemen op met de performance. Bovendien kan het op maandagmorgen wel eens raar overkomen als lijnen ineens verdwijnen of uit zichzelf gaan bewegen.

Vraag is dan wie dit moet gaan verzorgen. En hoe professioneel? Mogelijk kan een bestaande afdeling vastgoedinformatie of applicatiebeheer dit erbij doen. Maar misschien ook moet er apart iemand voor worden aangesteld en (deels) vrijgemaakt. Deze persoon zal doen moeten beginnen met het opstellen van procedures en met verantwoordelijkheden toewijzen. Dat vereist een frisse blik op de organisatiestructuur. Wanneer een gemeente meerwaarde wil hebben voor de diverse afdelingen, voor management en politiek, voor burgers en voor afnemers, moet de informatievoorziening goed geborgd zijn.
Wij denken dat het belangrijk is om de meerwaarde die dit geheel oplevert te kwantificeren. Wellicht dat hier duidelijke voordelen zijn te behalen in financiële zin, naast de verbetering van de kwaliteit natuurlijk. Want die vraag hebben we nog helemaal niet gesteld: in hoeverre levert een gebouwenregistratie meerwaarde? Waar bestaat een koopkrachtige vraag naar gegevens van gebouwen, los van de gegevens die de WOZ toch al levert? Wij denken dat die koopkrachtige vraag er is, maar alleen wanneer een geïntegreerd gegevensbeheer wordt gevoerd, waarbij niet alleen de WOZ-gegevens en de kadastrale gegevens in beeld komen, maar alle gegevens inclusief gedigitaliseerde bouwtekeningen en fotomateriaal.



6 Vooruitzichten en conclusies

Wat kunnen we uit bovenstaande nu distilleren? Een aantal punten:

1. Met de kennis en de ervaring die is opgedaan bij de invoering van de Wet WOZ en de wijze waarop de WOZ nu wordt uitgevoerd, kan bij de opzet van de gebouwenregistratie voordeel worden bereikt. Het is duidelijk dat er ook voor een gebouwenregistratie een groot aantal definities moet worden opgesteld. En dat GIS ook hier een meerwaarde kan vervullen. Overigens is de gebouwenregistratie bij de RAVI in goede handen. De RAVI heeft ook aan de wieg gestaan van de WOZ, door middel van het rapport "De Wet WOG". Dat was in de tijd dat goederen in het NBW nog gewoon goederen waren en geen zaken.

2. En juist omdat GIS wordt gebruikt krijgen zowel de WOZ als de gebouwenregistratie een centrale plaats in de gemeentelijke organisatie. Meerdere afdelingen hebben belang bij deze registraties en met behulp van GIS kunnen ze hier inzicht in verkrijgen. De discussie of er een centrale of decentrale vorm van beheer en opslag moet worden gekozen is dan ook niet meer zo spannend. Gemeenten beschikken over alle relevante gegevens en hebben bovendien met de GBA en met de WOZ bewezen complexe processen en registraties te kunnen managen.

3. Daarbij geholpen door de technologische ontwikkelingen. Want terwijl de GBA zo'n tien jaar heeft gevergd, staat WOZ al binnen zes jaar. Een gebouwenregistratie, ondersteund door GIS en internet-toepassingen, kan dan wellicht binnen de vier jaar een feit zijn.

4. Een belangrijk detailpunt is de mate van detail en de volledigheid. Ook hierin is een analogie te vinden in de WOZ: tot op welk detail moet je de onroerende zaak opnemen. Met andere woorden, in hoeverre heeft de kleur van de keuken invloed op de waarde? Uit onderzoek is wel gebleken dat die er niet toe doet, maar originele stijlkenmerken en de nabijheid van treinen wel degelijk. Overigens zowel positief als negatief. Wij denken dat hier nog onderzoek naar gedaan moet worden, waarbij er nog een verschil kan zijn in de wijze van registratie: een houten schuurtje opvoeren, maar zonder detailkenmerken is een mogelijkheid. Op die manier kan de volledigheid wel worden gewaarborgd.

5. Een belangrijk item zal ook zijn om een breed draagvlak te creëren. Daarom moeten er op niet al te lange termijn keuzes gemaakt worden, en moet er uitzicht zijn op een binnen afzienbare tijd te realiseren resultaat, hetgeen niet per definitie een eindresultaat hoeft te zijn. De eerste insteek zal voornamelijk integrerend moeten zijn, waarbij de nadruk komt te liggen op duidelijke definities en vastgelegde verantwoordelijkheden. De gebouwenregistratie zal dan bestaan uit een verzameling van eenduidig gedefinieerde gebouwen en gebouwdelen met onderlinge relaties. Als toegang kan gekozen worden voor de geometrie en het adres. Bestaande systemen, zoals de WOZ, en initiatieven, zoals bij sommige gemeenten, moeten hierop kunnen aansluiten. Dit opent dan ook de mogelijkheid om met initiatieven in de toekomst hierop verder te bouwen.

6. Als laatste punt pleiten we er voor om ook de gebouwenregistratie als een proces te benaderen. Uiteraard zal eenmalig een registratie moeten worden opgezet, maar vanaf dat moment is het zaak de registratie bij te houden. Pas dan kan de meerwaarde van een gebouwenregistratie duidelijk worden en kan ook de stap gemaakt worden om gegevens uit deze registratie ter beschikking te stellen, al dan niet tegen een vergoeding van de kosten, aan andere partijen, zoals woningbouwverenigingen, financiële instellingen, et cetera.

Kortom het praten over een gebouwenregistratie is geen luchtfietserij, waarmee tevens de relatie met de aarde nog eens wordt onderstreept. Wij zien grote kansen voor een gebouwenregistratie, zeker wanneer goed gekeken wordt naar de WOZ registratie en er gebruik wordt gemaakt van de moderne technologie.

[1] RAVI, 1995, *Grip op gebouwen. De registratie en identificatie van gebouwen*

Over het afleiden van bodemdaling door gaswinning

ir. R.C.H. Quadvlieg [1]

Inleiding

Het voor West-Nederland zo karakteristieke landschap waar schepen traag aan de horizon voorbij varen, heeft slechts kunnen ontstaan doordat rivieren vanuit het oosten zand transporteerden en sedimenteerden waardoor een stabiele, geconsolideerde laag ontstond. Het aangrenzende veen- en kleigebied is door compactie en oxidatie ruim 4 meter gedaald. Deze bodemdaling heeft ervoor gezorgd dat een gedeelte van Nederland onder de zeespiegel ligt. Dit is één van de redenen dat bodemdaling een prominente plaats heeft op diverse agenda's hetgeen in het bijzonder geldt voor bodemdaling veroorzaakt door het produceren van gas. Dit gas wordt overigens gewonnen uit lagen die sinds afzetting reeds 3000 meter zijn gedaald!

Dit artikel behandelt een procedure om bodemdaling door gaswinning af te leiden uit metingen aan het oppervlak en is een synthese van de ontwikkelingen waarover is geschreven in [5] t/m [8]. De procedure bestaat uit een iteratieve kleinste kwadraten vereffening met hypothese toetsen en eventueel gevolgd door collocatie van de stochastisch gemodelleerde trendafwijkingen. Voor de berekeningen is onder andere gebruik gemaakt van programmatuur ontwikkeld door de Subfaculteit der Geodesie van de TU Delft.

Het belang van de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) om bodemdaling door gaswinning te kwantificeren schuilt in de compensatieverplichting voor het treffen van maatregelen ten behoeve van de waterhuishouding die noodzakelijk worden als gevolg van deze bodemdaling. Dit betreft het verhogen van de capaciteit van gemalen om stijging van het grondwater tegen te gaan en aanpassingen aan dijken, kademuren en overige kunstwerken. Daarnaast wordt de afgeleide bodemdaling gebruikt om de bodemdalingsprognose –gebaseerd op drukafname in en gesteente-eigenschappen van het gasvoerende reservoir– te verifiëren. Dit leidt tot een nog beter begrip van het reservoirgedrag.

Bodemdaling valt niet rechtstreeks te meten maar wordt afgeleid uit herhaaldelijk uitgevoerde metingen. Hiervoor zijn diverse meettechnieken beschikbaar waarvan de toepasbaarheid door lokale omstandigheden wordt bepaald. InSAR heeft bewezen succesvol te zijn in de San Joaquin Valley in Californië waar de bodemdaling door oliewinning meer dan 40 cm per jaar bedraagt [3]. Met de in Nederland typische daling van minder dan 1 cm per jaar en de grote atmosferische instabiliteit zijn de satelliet-geodetische meetmethoden vooralsnog beperkt bruikbaar gebleken; voor InSAR zie [2] en voor GPS zie [1].
Hoewel waterpassen wellicht niet als de meest hippe technologie bekend staat, blijkt deze het best te voldoen. Toch is de vertaalslag van gemeten hoogteverschillen tussen peilmerken naar peilmerkdaling lastiger dan het lijkt, door de niet altijd stabiele referentiepunten [4] en door het vaak ontbreken van meetreeksen die teruggaan tot vóór de start van de gasproductie. En mocht er al in geslaagd worden om peilmerkdaling te berekenen dan is nog niet noodzakelijkerwijs bodemdaling door gaswinning vastgesteld.

[1] Raoul Quadvlieg is verantwoordelijk voor het kwantificeren van de bodemdaling veroorzaakt door de Nederlandse Aardolie Maatschappij. Tevens is hij global consultant van het Shell Center of Excellence on Subsidence and Compaction

In de inleiding bleek al dat bodemdaling diverse oorzaken kent, waarvan de amplitude die van bodemdaling door gaswinning niet zelden overstijgt. In [9] wordt geprognotiseerd dat de daling door peilverlaging in veenweide gebied in 25% van Friesland, waar NAM enkele concessies heeft, meer dan 5 centimeter bedraagt en in 6% zelfs groter dan 40 centimeter zal zijn. Deze maaivelddaling zal afhankelijk van een aantal factoren terug te vinden zijn in peilmerkdaling.
De voornaamste problemen worden hiermee duidelijk:
1. Het minieme bodemdalingssignaal door gaswinning dat moeilijk te scheiden is van allerlei ruiscomponenten.
2. Het ontbreken van "nulhoogten" (hoogten voor aanvang van de gasonttrekking) voor grote aantallen peilmerken.
3. Het ontbreken van stabiele referentiepunten en het gebruik van wisselende referentiepunten per waterpassing.
4. Het ontbreken van een statistisch verantwoorde manier om peilmerkdaling ten gevolge van gasonttrekking of van overige oorzaken te detecteren en vervolgens te modelleren.

Het functiemodel

Genoemde problemen blijken bevredigend opgelost te kunnen worden met het volgende functiemodel [5].

$$\underline{h}_{ijt} = \underline{h}_{j_0} - \underline{h}_{i_0} + z\{x_j, y_j, t\} - z\{x_i, y_i, t\} + \underline{e}_{ijt}$$

Met h_{ijt} het gewaterpaste hoogteverschil tussen peilmerken i en j op tijdstip t, h_{i_0} en h_{j_0} de onbekende hoogten van peilmerken i en j voorafgaand aan gaswinning - de nulhoogten -, e_{ijt} een stochastische fout en $z\{x_i, y_i, t\}$ de trendmodeldaling in i op tijdstip t.

Deze trendmodeldaling is als volgt geformuleerd:

$$z\{x,y,t\} = \begin{cases} 0 & \text{voor } t \le t_0 \\ \dot{z}\cdot\left(t - t_0\right)\cdot e^{-r^2/2} & \text{voor } t_0 < t < t_e \\ \dot{z}\cdot\left(t_e - t_0\right)\cdot e^{-r^2/2} & \text{voor } t \ge t_e \end{cases}$$

$$\text{met } r^2 = u^2 + v^2$$

$$u = ((x - x_0).\sin\alpha + (y - y_0).\cos\alpha)/a$$

$$v = ((x - x_0).\cos\alpha - (y - y_0).\sin\alpha)/b$$

waarbij:

z	:bodemdalingstrend door gasonttrekking bij min of meer constante gasonttrekking
x, y, t	:coördinaten en tijd waarop bodemdaling wordt uitgerekend
t_0, t_e	:start- en eindtijdstip van lineaire bodemdalingstrend
x_0, y_0	:x, y-coördinaten van het centrum van de bodemdalingskom
a,b	:afstand van het komcentrum tot de steilste helling in de bodemdalingskom (b), de halve lange en halve korte as van de kom
a	:azimuth van de lange as van de bodemdalingskom
$\dot{z}$	:bodemdalingssnelheid in het centrum van de kom

Door in het functiemodel de hoogteverschillen als waarnemingen te gebruiken worden geen referentiepunten gebruikt. Er is één schrankingsbasis benodigd waar een punt voor kan gekozen worden dat niet stabiel hoeft te zijn. De nulhoogten worden tesamen met de 8 parameters in de vereffening opgelost.

Kansmodel

De stochastisch veronderstelde fout e_{ij} bestaat uit de volgende componenten:

- Meetruis, met een verwachting gelijk aan nul en een spreiding 0.7 mm/$\sqrt{\ }$km (1σ), bepaald uit een groot aantal waterpassingen.
- Puntruis, bepaald uit herhaalde waterpassingen in gebieden zonder delfstofwinning. Deze waterpassingen bleken namelijk geen sluitend mathematisch model te vormen onder de nulhypothese van nul deformatie met een kansmodel alleen op meetruis gebaseerd. Door het kansmodel uit te breiden met een puntruis van 0.6 mm/$\sqrt{\ }$jaar, (1σ) - de variatie neemt dus licht toe in tijd - wordt het mathematisch model wel geaccepteerd. De gemiddelde relatieve beweging is per definitie gelijk aan nul.
- Modelruis: Bij verwerping van het model zonder dat er middels alternatieve hypothese toetsen nog duidelijke modelaanpassingen worden aangegeven, wordt middels modelruis acceptatie van het model wordt verkregen. Hierover volgt verderop meer.

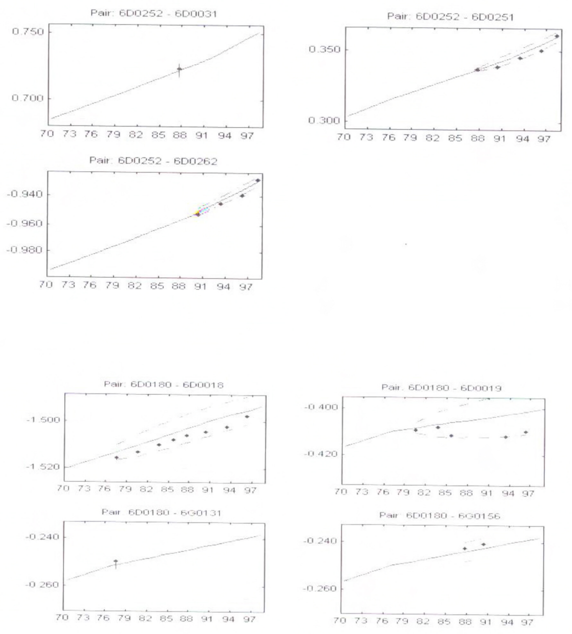
Peilmerkdaling door niet-gasonttrekkingsoorzaken.

Uit een eerste analyse van de waterpassingen vóór 1970 is gebleken dat in Friesland ruim 45% van de peilmerken niet aan het stabiliteitcriterium van de Meetkundige Dienst voldoet vanwege een grotere dalingssnelheid dan 0.5 mm/jaar. Voornaamste oorzaak van deze bodemdaling is waarschijnlijk compactie van de bovenste grondlagen wat kan leiden tot verzakking van bouwwerken die ondiep gefundeerd zijn.

Van oudsher werd gekeken naar de historie van het peilmerk vóór gasonttrekking. Vertoonde het peilmerk destijds significante zakking, dan werd het peilmerk als niet representatief voor bodemdaling door gasonttrekking beschouwd. Deze aanpak is moeilijker toepasbaar omdat oude gebouwen met peilmerken worden afgebroken en nieuwe peilmerken worden geplaatst waarvoor bijgevolg geen historie voorhanden is.

Een aanvullende methode is de ruimtelijke consistentie van peilmerkgedrag te beoordelen. Indien één peilmerk duidelijk anders beweegt dan de omliggende peilmerken, dan wordt dit gedrag niet alleen aan gasonttrekking toegeschreven. Dit is geobjectiveerd door te toetsen op lineaire bewegingen die afwijken van de bewegingen van omringende peilmerken. Bovenstaand model leent zich hier ideaal voor. Op de volgende pagina staan enkele voorbeelden ontleend aan de Tietjerksteradeel/Suawoude analyse.

De geschatte nulhoogten van 6D0180 en 6D0018 zijn respectievelijk -1.901 en -3.422. Het hoogteverschil bedraagt -1.522. Omdat 6D0180 daalt wordt het hoogteverschil kleiner in de tijd. Dat de modeldaling een rechte lijn is komt omdat beide peilmerken onder invloed van gasonttrekking even veel dalen. Het traject ligt dan ook evenwijdig met de bodemdalingscontour. Het traject 6D0180-6D0019 ligt loodrecht op de contour vandaar dat de lichte lijn een duidelijke knik en vervolgens daling vertoont. De donkere lijn is de som van de autonome lineaire beweging en de gasonttrekkingsdaling. De nulhoogte wordt geschat op het tijdstip van de eerste bij de analyse betrokken waterpassing, in dit geval die van 1970.



Figuur 1: Het verloop van hoogteverschillen (in meter op de y-as) in tijd (jaren op x-as).

6D0252 is een voorbeeld van een peilmerk dat zich afwijkend gedraagt ten opzichte van de omgeving en waar geen historie van voorhanden is. Het hoogteverschil 6D0252-6D0251 zou zich moeten gedragen volgens de lichte lijn, dus een geringe beweging. De punten geven de gemeten hoogteverschillen weer, waar een duidelijke trend te herkennen valt. Deze trend, weergegeven door de donkere lijn geeft de som weer van de modeldaling en een lineaire afwijking hiervan. De streep-punt lijnen geeft de standaardafwijking (2σ, 95%) weer, gebaseerd op punt- en meetruis, de waarnemingen dienen dus hierbinnen te vallen. Ondanks dat het een afwijkend peilmerk betreft kan er toch nog informatie van de peilmerkdaling van 6D0252 worden gebruikt om de bodemdalingskom te schatten.

Peilmerk 6D0180 laat een vergelijkbaar beeld zien. Van dit peilmerk echter is ook een geschiedenis vóór gasonttrekking bekend waar het reeds daalde met 2 mm/jaar. De geschatte lineaire afwijking bedraagt na aanvang van gasonttrekking nog 1 mm/jaar.

De prangende vraag - is hiermee een oorzakelijke scheiding van bodemdaling gerealiseerd? - is niet eenduiding te beantwoorden. Enerzijds is er een alternatieve hypothesetoets ontwikkeld om afwijkende peilmerken op te sporen. Anderzijds functioneert deze toets alleen bevredigend als er voldoende stabiele peilmerken in de omgeving zijn. Gezien het aantal peilmerken waar een afwijkende beweging wordt geconstateerd (8 van de 233) en gezien het aantal peilmerken dat voorafgaand aan gasonttrekking reeds daling vertoonde (45%) is het niet uit te sluiten dat de geschatte bodemdaling door gasonttrekking nog een autonome component bevat. Door het puntruis concept, waarmee een geringe variabiliteit van de peilmerken wordt toegestaan, wordt dit echter enigszins opgevangen. Bij

de analyse van het Tietjerksteradeel/Suawoude veld bleek dat voor alle peilmerken waar een afwijkend gedrag werd geconstateerd tijdens gaswinning én waar een peilmerkhistorie voorhanden is, deze toentertijd reeds afwijkende daling vertoonden. Dit is de best denkbare aanwijzing dat de toetsing goed functioneert. Idealiter zou een algemeen toepasbare correctie voor de autonome bodemdaling op de gemeten bodemdaling aangebracht moeten worden. Dit zou op twee manieren gedaan kunnen worden:

1. Deze correctie kan berekend worden op basis van peilmerkdalingssnelheden voorafgaand aan gasonttrekking. Dit kan echter niet zonder een aantal aannamen te doen. Het belangrijkste is dat de peilmerkdaling zoals die voorafgaand aan gasonttrekking optrad op éénzelfde wijze doorzet tijdens de duur van de gasonttrekking. Deze aanname is enerzijds aan de voorzichtige kant omdat de meeste ruilverkavelingsprojecten, waarbij grondwaterstandaanpassingen zijn doorgevoerd, na de zestiger jaren zijn uitgevoerd. Anderzijds is het onwaarschijnlijk dat deze peilmerkdaling sterk ruimtelijk correleert omdat de lokale omstandigheden (fundering, ondiepe geologie) van peilmerk tot peilmerk sterk kunnen verschillen.

2. Op basis van de reeds gekarteerde ondiepe geologie kan tesamen met de ontwateringsgegevens middels geotechnische modellen bodemdaling worden uitgerekend. De nauwkeurigheid van deze modellen is echter niet zo groot, zelfs bij het beschikbaar hebben van alle gegevens bedraagt de precisie (2σ) 35% van de berekende bodemdaling. Een ander belangrijk argument is echter dat de funderingsgegevens van de peilmerken zoals funderingsdiepte, -belasting en -type over het algemeen niet bekend zijn.

Modelruis

Als alle alternatieve hypotheses getoetst zijn -waaronder voornoemde autonome lineaire bewegings- en de globale toets wordt verworpen zonder dat er nog duidelijke uitschieters in de toetsquotiënten zijn aan te wijzen, wordt via het ophogen van de modelruis het mathematisch model sluitend gemaakt. De volgende functie heeft hierbij zijn nut bewezen in de analyse van het Tietjerksteradeel/Suawoude veld:

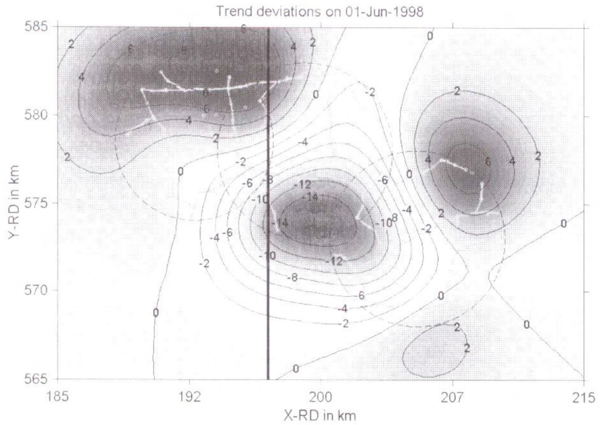
$$\sigma^2_{ij,t} = \sigma^2_m (t - t_1)\, e^{-\left(\frac{l_{ij}}{L}\right)^2}$$

Dit geeft de modelruis van een hoogteverschil tussen peilmerk i en j met onderlinge afstand l_{ij} weer op tijdstip t, t_1 is het eerste tijdstip waarop het hoogteverschil is waargenomen en L is de correlatie lengte. Na toepassing van een σ_m van 0.5 mm/$\sqrt{}$ jaar met een correlatie lengte van 3 km was het globale toetsquotiënt gelijk aan 1.
Omdat de oorzaak van bodemdaling door gasonttrekking nou eenmaal op zo'n 3000 meter diepte ligt, lijkt het nog steeds logisch dat deze gecorreleerd is in plaats. Ook tijdscorrelatie ligt voor de hand omdat het drijvende mechanisme -de geleidelijke depletie van het reservoir- zich over tientallen jaren uitstrekt. Duidelijk is dat geen sluitend model wordt verkregen als voornoemde functie de resterende discrepantie tussen metingen en model niet goed beschrijft.

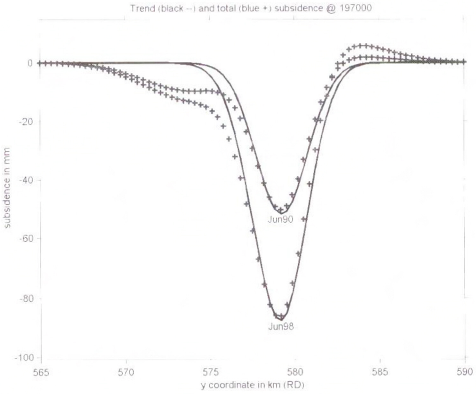
Met collocatie, ook vaak als kriging aangeduid, is het vervolgens mogelijk om deze trendafwijkingen naar een willekeurige positie op een willekeurig tijdstip te interpoleren. Bodemdaling door gaswinning wordt dan gegeven door de som van het model en de gecolloceerde trendafwijkingen, ook wel signaal genoemd. Collocatie kan echter alleen worden toegepast als het signaal constant is en gemiddeld gelijk is aan nul.

Door het beschreven model af te trekken van de metingen wordt voldaan aan deze eis, de trend is dan uit de data verwijderd. Met de covariantiefunctie kan dan gecolloceerd worden. Dit blijkt een bruikbare techniek te zijn om afwijkingen van het model op te sporen en deze te relateren aan de ondergrond. Figuur 2 laat de gecolloceerde trendafwijkingen zien van de Tietjerksteradeel/Suawoude gasvelden en de totale bodemdaling wordt samen met de modeldaling, in doorsnede, weergegeven in figuur 3. Aan de zuidkant van de kommen blijken nog behoorlijke dalingen voor te komen waar het model geen daling veronderstelt omdat NAM daar namelijk geen velden heeft liggen. Er is blijkbaar nog een andere oorzaak voor bodemdaling. Omdat zoals gezegd het gemiddelde van de trendafwijkingen per definitie nul moet zijn, uit zich dit in schijnbare stijgingen elders, in dit geval aan de noordkant van het gebied, evenwel duidelijk van mindere grootte. Door de kom aan de zuidkant ook op te nemen in het functiemodel kan alsnog tot modelacceptatie gekomen worden zonder modelruis benodigd is. Hiermee blijkt dat de totaal afgeleide bodemdaling onafhankelijk is van de modelkeuze en dat collocatie een geschikte methode is om ongemodelleerde effecten op te sporen.

De relevantie van de afgeleide millimeters bodemdaling is een kwestie die de auteur dezes met enige regelmaat kwelt, zeker gezien de natuurlijke daling. Daarbij dient natuurlijk bedacht te worden dat als een bepaald fenomeen meetbaar is dit nog niets zegt over de relevantie ervan.
Zeker is dat als de bodemdaling niet vastgesteld wordt, er meer ruimte voor onzekerheid is over eventuele schade. Het aloude adagium "meten is weten" moet dan maar worden uitgelegd als weten dat iets NIET optreedt en kan daarnaast in het licht van de soms ongrijpbare en zeer gevoelige discussies rond dit thema ook wel gelezen worden als "meten is zweten".



Figuur 2: Trendafwijkingen op 1 juni 1998. De waterpastrajecten met begrenzingen zijn op de achtergrond weergegeven. De zwarte lijn geeft de lokatie aan waar de doorsnede is genomen die is afgebeeld in figuur 3.



Figuur 3: Doorsnede van het bestudeerde gebied van zuid naar noord. Bodemdaling op de y-as en northing op de x-as. Om de bodemdaling zichtbaar te maken is de y-as met factor 115 000 vermenigvuldigd t.o.v. de x-as.

Literatuur

[1] Beckers, G.W.J., H.M. de Heus, H. van der Marel, en M.H.F. Martens. *Onderzoek bodemdalingmetingen Groningen '95, '96, '97*, Delft University of Technology, Department MGP, LGR no. 17, pp. 1-78 (1998)

[2] Bree, R.J.P. van, R. Gens, J.S. Groot, D. van Halsema, R.F. Hanssen, P. van den Hout, R. Klees, E.J. de Min, E.J.O. Schrama, and S. Usai. *Deformation measurements with SAR*, volume USP-2, 99-16. Delft, January 2000. Beleidscommissie Remote Sensing.

[3] Fielding, E.J., R.G. Blom, and R.M. Goldstein. *Rapid subsidence over oil fields measured by SAR interferometry*, Geophysical Research Letters , VOL. 25, NO. 17, sept. 1, 1998 3215-3218.

[4] Heus, H.M. de, P. Joosten, M.H.F. Martens, en H.M.E. Verhoef. *Geodetische deformatieanalyse*
Deformatieanalyse uit waterpasnetwerken, Delft University of Technology, Department MGP, LGR no. 5, pp. 1-112 (1994).

[5] Houtenbos, A.P.E.M. *The quantification of subsidence due to gas-extraction inthe Netherlands*. Sixt International Symposium On Land Subsidence (SISOLS), september 25-29, 2000, Ravenna.

[6] Kenselaar, F., en M.H.F. Martens. *Modellering van bodemdaling met een tijd-plaats-model*. Delft University of Technology, Faculty of Civil Engineering and Geosciences, Dept. of Mathematical Geodesy and Positioning. Delft, 1999a.

[7] Kenselaar, F., en M.H.F. Martens. *Schatting van een tijd-plaats model voor bodemdaling door gaswinning uit gewaterpaste hoogteverschillen.* Delft University of Technology, Faculty of Civil Engineering and Geosciences, Dept. of Mathematical Geodesy and Positioning. Delft, 1999b.

[8] Kenselaar, F., en M.H.F. Martens. *Schatting van een tijd-plaats model voor bodemdaling uit waterpasmetingen: schatting van meerdere kommen*. Delft University of Technology, Faculty of Civil Engineering and Geosciences, Dept. of Mathematical Geodesy and Positioning. Delft, 2000.

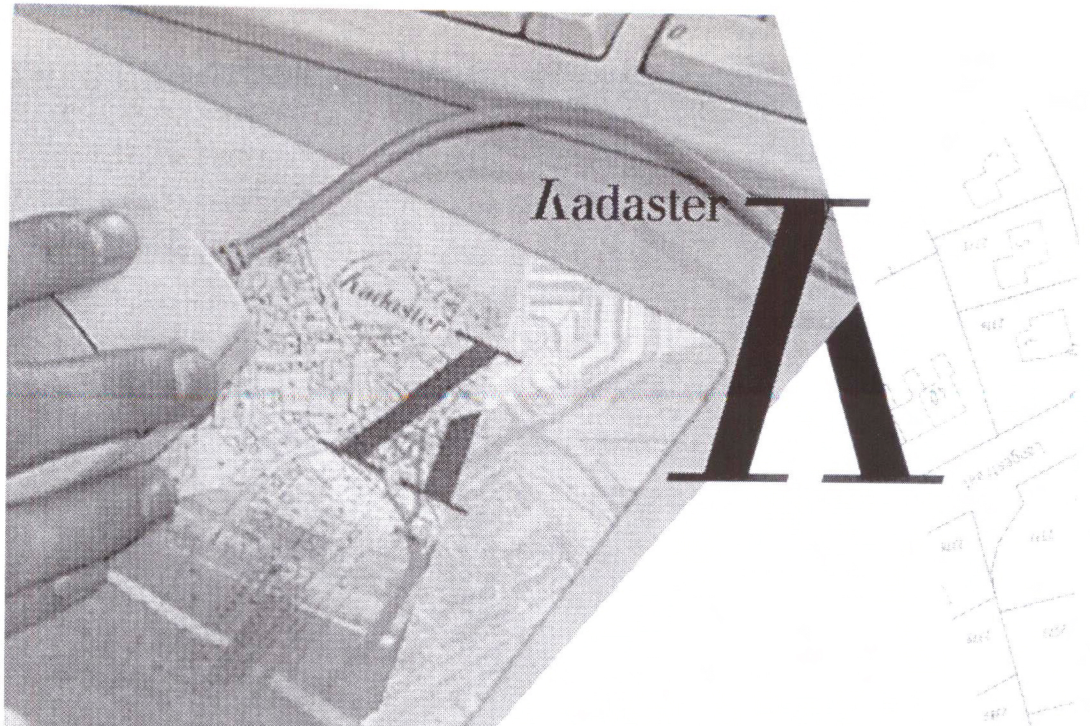
[9] *Maaiveldsdaling in de Friese veenweidegebieden en de gevolgen voor bebouwing en (waterhuishoudkundige) infrastructuur*. Leeuwarden, 1997. Deel onderzoek WIF-studie. Provincie Friesland, afd. Milieu en Water.

Het genie wijst de weg,
het talent bewandelt hem.

Marie von Ebner-Eisenbach

Shell Nederland B.V., afdeling Donaties & Sponsoring

het talent
om de wereld in
kaart te brengen
Alles wat ik zie ga ik tekenen. Die boom daar en het gras met de bloemen en ook alle huisjes. Zo mooi als ik maar kan. Die tekening doe ik in mijn grote map en die laat ik zien aan iedereen die maar wil. En als deze klaar is maak ik een nieuwe. Maar dan ergens anders.
Alle geslaagde projecten beginnen met gedetailleerde en veelzijdig bruikbare informatie. Dat geldt voor ruimtelijke planvorming, voor infrastructurele werken en voor weg-, water- en groenbeheer.
Op het gebied van geografische informatie is Oranjewoud Geo-Info de expert bij uitstek. Gespecialiseerd in het inwinnen, analyseren en beheren van informatie. Behalve metend in het veld zijn we onze opdrachtgevers van dienst als adviseur bij het verwerken, beheren en toepassen van ingewonnen gegevens. Of als manager die het proces van begin tot eind begeleidt. Kortom, Oranjewoud Geo-Info is de ideale partner voor advies, management en realisatie. Die uw perspectief optimaal in kaart brengt.
Oranjewoud Geo-Info
advies, management, realisatie
oranjewoud
Een ingenieus bureau
www.oranjewoud.nl
Onze adviseurs op het terrein van geo-informatie opereren vanuit:
Heerenveen (0513) 63 45 05, Almere (036) 530 80 00,
Oosterhout (0162) 48 70 00, Capelle aan den IJssel (010) 288 45 45



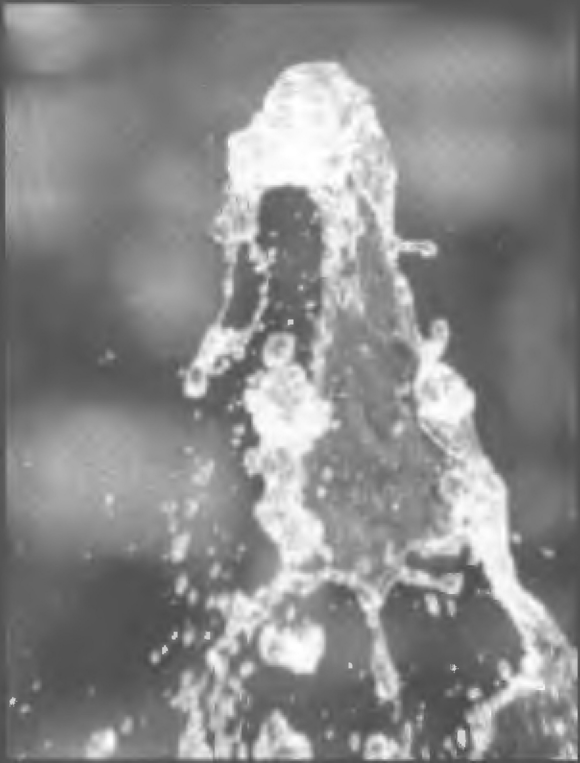
De kadastrale kaart 100% digitaal en daardoor een uitstekende basis voor elk GIS-systeem

Voor meer informatie kunt u bellen
met het Kadaster in Apeldoorn
Telefoon (055) 528 50 00

Internet: www.kadaster.nl

Het Kadaster:
maat in rechtszekerheid

dg DIALOG
Toonaangevend van inwinning tot beheer
MOVE3
TOPOGRAFIE
MICROSURVEY
PENMAP
WEGEN
GRAFISCH
WATERLOPEN
GRONDEXPLOITATIE
GROEN
RIOLERING
KUNSTWERKEN
GEBOUWEN
Grontmij Geogroep bv
Bovendonk 29
Postbus 1747
4700 BS Roosendaal
telefoon: (0165) 575859
telefax: (0165) 561368
e-mail: geogroep.info@grontmij.nl
Grontmij Geogroep



THE 2ND ELEMENT

WATER

The 2nd Element: Water

Dat water na aarde het tweede element is, valt te verklaren met de geschiedenis van de geodesie. De oorsprong van de geodesie ligt, zoals bekend mag worden verondersteld, bij de oude Egyptenaren. De Egyptenaren bedreven landbouw op de vruchtbare Nijloevers. Deze oevers waren zo vruchtbaar door de afzettingen die op het land overbleven na de jaarlijkse overstroming van de Nijl. Helaas was het na de jaarlijkse overstroming moeilijk te herkennen welke gebieden aan welke boer toebehoorden. Hier bood de geodeet, slechts uitgerust met een touw met dertien knopen, uitkomst. Elk jaar reconstrueerde hij de eigendomsverhoudingen in het land. Deze historische verbondenheid van de geodeet met water is tot op de dag van vandaag aanwezig, ook in dit Lustrumboek.

Dit deel opent met een artikel over Open GIS, een onderwerp waar niet iedereen direct het element water in zal zien. OpenGIS stimuleert de interoperabiliteit tussen geografische informatiesystemen enerzijds en databestanden anderzijds. Het ideaalbeeld van interoperabiliteit doet denken aan de Wet van de communicerende vaten: een verbondenheid die leidt tot gelijkheid, een rimpelloze integratie van verschillende databestanden in verschillende GIS-paketten. De heren Van Oosterom en Schram gaan in op de ontwikkelingen rond Open GIS in hun artikel "OpenGIS: Wat is het en wat betekent het voor u?".
Het element water is wellicht het krachtigste natuurelement. Fysische processen in oceanen kunnen het leven op land ernstig beïnvloeden. El Niño is een voorbeeld van een dergelijk oceanografisch fenomeen. Wilbert Brink gaat in zijn artikel in op het detecteren van eigenschappen van de zogenaamde Kelvin- en Rossbygolven, die een belangrijke rol spelen in het ontstaan van El Niño's. Voor het detecteren van de eigenschappen wordt gebruik gemaakt van met behulp van satellietaltimetrie ingewonnen gegevens.
In het laatste artikel van dit deel, het artikel "Commercialisering en toegankelijkheid van geografische overheidsgegevens in Nederland", speelt een andere eigenschap van water een belangrijke rol. Water heeft een groot doordringend vermogen, een gegeven dat iedereen die wel eens met zijn bagage in de regen heeft gelopen kan beamen. Na openen van de reistas blijkt het regenwater overal te zijn geweest, alle kleding is doorweekt. Deze toegankelijkheid staat soms in schril contrast met de toegankelijkheid van overheidsinformatie. Bastiaan van Loenen gaat in zijn artikel in op twee mogelijke principes van toegankelijkheid van geografische overheidsgegevens.

OpenGIS: Wat is het en wat betekent het voor u?[1]

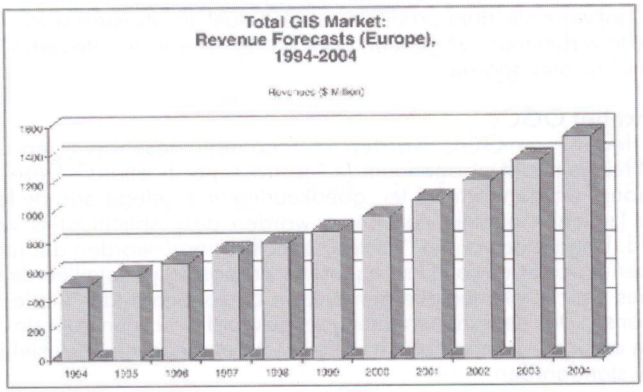
prof. dr. ir. P.J.M. van Oosterom[2], ir. M.W. Schram[3]

Inleiding

Dit artikel beschrijft de activiteiten en ontwikkelingen van en rond het Open GIS Consortium (OGC). Het OGC is een mondiale particuliere organisatie ter bevordering van de groei van de algehele geo-informatiemarkt, een streven dat *OpenGIS* wordt genoemd. OpenGIS stimuleert de interoperabiliteit tussen geografische informatiesystemen (GIS) en databestanden. Bedrijven, overheden en onderwijsinstellingen kunnen lid worden van het OGC.

Al Gore, op dit moment vice-president van de Verenigde Staten en kandidaat voor het presidentschap, noemt in zijn visie van "The Digital Earth" nadrukkelijk het belang van geografische informatie, [4]. Met name het integreren en combineren van de grote hoeveelheid verschillende geografische gegevens tot bruikbare, nuttige en begrijpbare informatie is de uitdaging voor de toekomst. Het is vanzelfsprekend onmogelijk voor één organisatie om "The Digital Earth" te creëren. Net als het World Wide Web is de inzet en samenwerking van honderdduizenden personen, bedrijven, universiteiten en overheidsorganisaties noodzakelijk. Hierin speelt het Open GIS Consortium een belangrijke rol.

De verwachtingen van de groei van de geo-informatiemarkt zijn hoog. Een recente studie toont aan dat de Europese geo-informatiemarkt kan groeien van ongeveer 450 miljoen dollar in 1994 naar meer dan 1400 miljoen dollar in 2004, [6]. Dit betekent een verdrievoudiging in 10 jaar (figuur 1).



Figuur 1: Schatting groei van Europese GI-markt (bron [6])

[1] Dit artikel is eerder gepubliceerd in Geodesia en wordt hier met toestemming van de redactie Geodesia en de auteurs opgenomen.
[2] Peter van Oosterom is als hoogleraar verbonden aan de sectie GIS-technologie , Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen, Technische Universiteit Delft
[3] Marcel Schram is werkzaam als adviseur bij de Concernstaf van het Kadaster

Het is opvallend en plezierig om te zien dat de OpenGIS-gedachte echt begint te leven in de geo-informatiemarkt. Zowel commerciële bedrijven als niet-commerciële organisaties, die elkaar op de markt op dit moment beconcurreren, zijn lid van het Open GIS Consortium (OGC) en werken "eendrachtig" samen aan de ontwikkeling.

Voor interoperabiliteit geeft [1] de volgende definitie: *"The ability for a system or components of a system to provide information portability, interapplication and cooperative process control. Interoperability, in the context of the OpenGIS Specification, is software components operating reciprocally (working with each other) to overcome tedious batch conversion tasks, import/export obstacles and distributes resource access barriers imposed by heterogeneous environments and heterogeneous data."*

Kortweg komt het er op neer dat GIS-systemen en/of -systeemcomponenten van verschillende leveranciers naadloos met elkaar samenwerken. Bovendien kunnen bestanden en/of databases van allerlei verschillende leveranciers (online) volledig met elkaar geïntegreerd worden. Hierdoor worden bijvoorbeeld tijdrovende conversies van bestanden, waar op dit moment vaak meer dan 50% van de inspanning in zit, overbodig. Dit artikel geeft de stand van zaken rondom OpenGIS zo volledig mogelijk weer per februari 2000. De lezer dient er rekening mee te houden dat de OpenGIS ontwikkelingen zeer snel gaan.

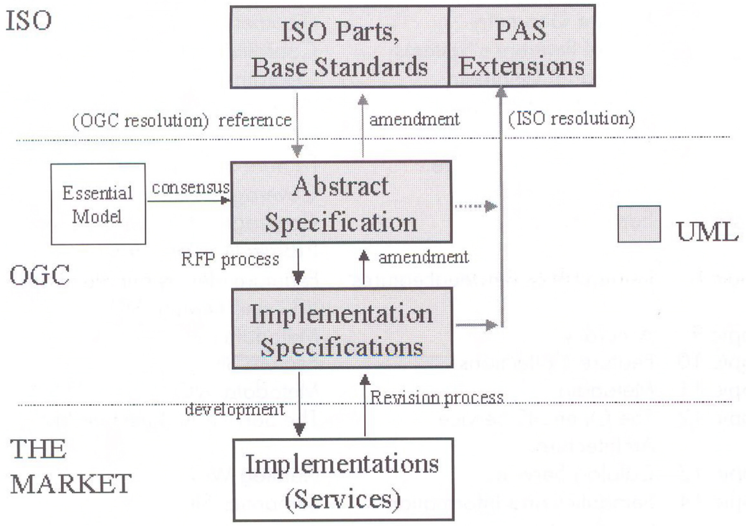
Het Open GIS Consortium

Het Open GIS Consortium is een ontwikkeling die in de geo-informatie-wereld nog nooit eerder is voorgekomen. Het hoofddoel is de GIS-markt als geheel te vergroten door het technisch mogelijk maken van samenwerken en het naadloos integreren van verschillende systemen en databestanden (interoperabiliteit).
Het OGC met OpenGIS is een gezamenlijk initiatief van industrie, universiteiten en overheid. Dit initiatief stamt uit de eerste helft van de jaren 90. Oorspronkelijk waren het vooral instellingen uit de Verenigde Staten die hieraan deelnamen. Inmiddels is de deelname wereldwijd. OpenGIS betreft het standaardiseren van zowel GIS-software als -data-producten met als doel de uitwisseling van ruimtelijke informatie te verbeteren. Dit gebeurt door het stimuleren van de ontwikkeling en het gebruik van standaarden.

Hoe werkt het OGC?

Door de leden van OGC worden conceptuele beschrijvingen van GIS-functionaliteit gemaakt in zogenaamde "abstract specifications". Deze "abstract specifications" worden formeel ter goedkeuring voorgelegd aan de leden. Op basis van (zoveel mogelijk) consensus worden deze specificaties vervolgens vastgesteld. Uitgaande van de "abstract specifications" worden daarna via een afgesproken procedure (via RFPs, request for proposals) gedetailleerde software-specificaties voor implementatie gemaakt in de zogenaamde "implementation specifications". Ook deze dienen weer goedgekeurd te worden door de betrokken leden. Een en ander is schematisch in figuur 2 weergegeven, inclusief de relatie tot de ISO standaarden.

Om het gehele veld van de geo-informatie behapbaar te maken is een opdeling gemaakt in verschillende onderwerpen (zie kader). Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen generieke ("core") technologie en domein-specifieke technologie (zoals, telecommunicatie, defensie, transport, enz.). Bij deze laatste groep moet worden opgemerkt dat er tijdens de OpenGIS bijeenkomst in de maand februari 2000 in Vancouver een oproep is geweest voor een nieuwe Special Interest groups (SIG) op het gebied van kadastrale gegevens (land title and tenure).



Figuur 2: Relatie tussen ISO standaarden en de OpenGIS "abstract specifications" en "implementation specifications" (bron [5])

Het OGC werkt aan de genoemde standaardisatie en interoperabiliteit door regelmatig (een keer in de twee maanden) de vorderingen door te nemen. Dit gebeurt door een week lang te gast te zijn bij een van de leden. Eerst wordt een technische bijeenkomst (TC-meeting) gehouden, die tegen het eind van de week wordt gevolgd door een managementbijeenkomst (MC-meeting). Tijdens de TC-meetings worden vergaderingen gehouden van Working Groups (WG) die aan de standaarden (abstractie specificaties) zelf werken en van Special Interest Groups (SIG) die de techniek verkennen (implementatie specificaties). Daarnaast worden nog verschillende presentaties gehouden, bijvoorbeeld over het gebruik van Unified Modelling Language (UML), Extended Markup Language (XML) en OpenGIS in Europa.

Een belangrijk onderdeel van het OGC is het certificatie-programma. Leveranciers kunnen hun producten laten testen om te beoordelen of deze aan de "implementation specifications" voldoen. Deze worden dan aan een test-programma onderworpen en bij het goed doorlopen daarvan mag het product "OpenGIS-compliant" genoemd worden. Het is verboden om producten die deze testen zonder goed resultaat doorlopen als OpenGIS-producten aan te prijzen. Indien dit wel gebeurt, zal het OGC juridische stappen ondernemen. Op de website van het OGC (http://www.opengis.org/techno/conformance.htm) staat hoe de hele certificatieprocedure werkt en welke producten inmiddels gecertificeerd zijn.

Topic volume	volume name	working group (WG) or special status interest group (SIG)
topic 0	Abstract Specification Overview	Core Task Force Editor
topic 1	Feature Geometry	Geometry WG
topic 2	Spatial Reference Systems	Coordinate Transformation SIG
topic 3	Locational Geometry	Coordinate Transformation SIG
topic 4	Stored Functions and Interpolation	Coverages WG
topic 5	The OpenGIS Feature	Feature SIG
topic 6	The Coverage Type	Coverages WG
topic 7	Earth Imagery	Coverages WG and Image Exploitation Services
topic 8	Relationships BetweenFeatures	Feauture Identity and Relationships WG and Feature SIG
topic 9	Accuracy	Metadata SIG
topic 10	Feature Collections	Feature SIG
topic 11	Metadata	Metadata WG
topic 12	The OpenGIS Service Architecture	The Service Architecture SIG
topic 13	Catalog Services	Catalog WG
topic 14	Semantics and Information Communities	Semantics SIG
topic 15	Image Exploitation Services	Image Exploitation Services SIG
topic 16	Image Coordinate Transformation Services	Image Exploitation Services SIG
		Telecommunication SIG
		Transporation SIG
		SIG Europe
		WWW Mapping SIG
		Land Title and Tenure SIG

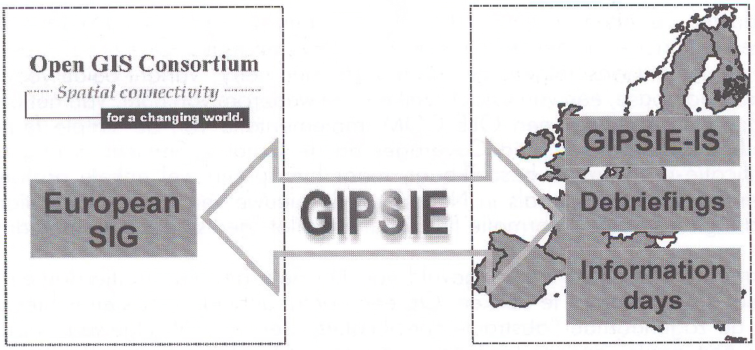
Tabel 1 : OpenGIS-onderwerpen (bron http://www.opengis.org/ onder "OpenGIS specifications").

Betrokkenheid Europa

Onder het ESPRIT-programma van de Europese gemeenschap, het EU informatie technologie programma, is een project gestart om Europa actief te betrekken bij de OpenGIS-ontwikkelingen, onder de naam "GIS Interoperability Project Stimulating the Industry in Europe" (GIPSIE), [7]. Het doel is het stimuleren van OpenGIS-ontwikkelingen in de Europese industrie, teneinde zo concurrerend mogelijk te kunnen zijn. Trekkers van de GIPSIE-organisatie zijn de Technische Universiteit Wenen (Oostenrijk) en de Universiteit van Münster (Duitsland). Verder heeft GIPSIE onder andere de volgende deelnemers: SICAD Geoinformatics (Duitsland), InterGraph Europe (Nederland), Laser-Scan Ltd (UK), Space Application Institute of the Joint Research Centre (Italië) en het OGC zelf.

Om de betrokkenheid van de Europese geo-informatie-gemeenschap te stimuleren ontplooit GIPSIE vier activiteiten (figuur 3):

1. de "European Special Interest Group (European SIG)" binnen OGC waarin specifieke Europese onderwerpen besproken worden;
2. de "GIPSIE Information Service" (GIPSIE-IS) verschaft allerlei nuttige informatie via webpagina en emaillijst (http://gipsie.uni-muenster.de);
3. "technical debriefings" met de belangrijkste informatie van de OpenGIS-bijeenkomsten;
4. "GIPSIE Information Days" met verschillende presentaties en discussies tijdens OGC-TC-meetings.



Figuur 3: Activiteiten GIPSIE, bron [7].

Voor al deze initiatieven is standaardisatie van groot belang. Zoals gezegd is één van de activiteiten van GIPSIE de oprichting van een Europese SIG. In april 1999 is in Enschede deze Euro SIG opgericht, om binnen OpenGIS de sterke kanten van Europa (zoals kadasters, milieu, openbaar vervoer en cartografie) naar voren te brengen. De kansen bestaan uit het hebben van significante invloed op wereldwijde standaarden en natuurlijk voor de bedrijven de hieruit voortvloeiende commerciële kansen. Daarbij worden in principe de OpenGIS- en ISO-standaarden geharmoniseerd en door beide als standaard geaccepteerd en gecertificeerd. In augustus 1999 zijn in Southampton negen onderwerpen gedefinieerd die speciaal relevant zijn voor Europa of waar Europa speciale expertise heeft. Voorbeelden hiervan zijn: "data-kwaliteit en –prijs", "raster-vector-integratie" en "Europese kadasters".

Stand van zaken OpenGIS-ontwikkelingen

Vele ontwikkelingen spelen binnen OGC. Om hier een beeld van te geven volgt een overzicht van de diverse onderwerpen (stand februari 2000).

Overzicht en status OpenGIS-onderwerpen

In 1998, 1999 en 2000 is een aantal OpenGIS-standaarden concreet geworden in de vorm van "implementatie-specificaties". Deze specificaties kunnen bijvoorbeeld gebruikt worden in de toepassing van de database-vraagtaal SQL. Hierdoor wordt het mogelijk om op een zeer flexibele wijze ruimtelijke selecties uit te voeren en producten met ruimtelijke componenten samen te stellen. Op dit moment zijn er vijf implementatie-specificaties gereed:

1. Simple Feature Specification (SFS) ten behoeve van vectordata voor de platvormen OLE/COM, CORBA en SQL. Voor SQL bestaan er weer twee varianten: Normalized Geometry en Types and Functions
2. Grid Coverage Specification (ten behoeve van satellietbeelden, luchtfoto's, en gescande kaarten)
3. Catalog Services (als basis voor clearinghouses met geo-data en geo-services)
4. Web Mapping Server Interface Specification (ten behoeve van internet GIS)
5. Coordinate Transformations (om van het ene naar het andere coördinatenstelsel over te kunnen gaan).

Verder zijn de eerste gecertificeerde OpenGIS-producten, volgens de SQL "implementatie specificatie" voor simple features, sinds maart 1999 beschikbaar (zie http://www.opengis.org/techno/conformance.htm onder "conforming products"). Het gaat hier om de specificaties van punten, lijnen en vlakken. De producten betreffen een SQL SFS implementatie van ESRI volgens de variant "typen en functies" in een Informix- en IBM/DB2-database. Ook zijn er twee SQL SFS implementaties volgens de "normalized geometry" variant beide voor een Oracle database, één van Oracle zelf en één wederom van ESRI. Van het bedrijf Cadcorp is er verder een OLE/COM implementatie van de simple features beschikbaar. Voor de Grid Coverages en de Catalog Services is nog geen certificatie-programma beschikbaar, maar hierop zijn wel enkele prototype-systemen gebaseerd, zoals in Nederland de nieuwe versie van het Nationaal Clearinghouse Geo-Informatie (NGCI) in de pilot "gedistribueerde metadata".

Hiermee is het eerste deel ingevuld van het hele geo-informatie-domein dat OpenGIS probeert af te dekken. Op een aantal gebieden moeten echter eerst nog de zogenaamde "abstracte specificaties" gemaakt of uitgewerkt worden. Voor een aantal andere terreinen, waarvoor de "abstracte specificaties" wel gerealiseerd zijn, worden in de loop van het jaar 2000 de implementatie-specificaties verwacht. Zo wordt er gewerkt aan een Geometry "abstract specification" met uitbreiding naar 3D-typen, en curven zoals ellipsen en splines. Verder volgt een standaard met betrekking tot "object-identificaties en relaties". Deze standaard wordt relevant bij levering van expliciete topologische informatie volgens, bijvoorbeeld, de Nationale Praktijk Richtlijn NPR 3611.

Tijdens de TC-meeting in Southampton in augustus 1999 werden de implementatie-specificaties voor geografische catalogi en raster-coverages gedemonstreerd, beoordeeld en, zoals hierboven al aangegeven, goedgekeurd. Ze werden gedemonstreerd door middel van werkende prototypes. Het OGC heeft zo laten zien hoe interoperabiliteit werkt. In september jl. heeft het Web Mapping Testbed team ook een prototype gedemonstreerd. Dit prototype vormt de basis voor de Web Mapping (of "Presentation") implementatie specificatie, welke in februari 2000 in Vancouver is goedgekeurd.

Metadata Special Interest Group

Onder metadata wordt hier de informatie verstaan die nodig is om bestanden met geo-informatie te beschrijven. Metadata kan betrekking hebben op één bestand of een verzameling van bestanden als geheel, maar ook op individuele geografische entiteiten en attributen. Met behulp van metadata kan een gebruiker, bijvoorbeeld in een geo-clearinghouse, zoals het NCGI, nagaan welke geo-informatie geschikt is voor zijn eigen toepassing. Daarvoor is het nodig dat de inhoud en kwaliteit van bestanden op een standaard manier worden beschreven.

De OGC "abstract specification" voor metada is gebaseerd op de ISO-standaard 15046-15 voor metadata. Dit naar aanleiding van een overeenkomst van het OGC met ISO/TC211 om de ISO-normen, voor zover van toepassing, te

gebruiken. Een verschil met de Europese CEN-standaard voor metadata (NVN-ENV 12657) is de mogelijkheid om de metadata van een samenstel van bestanden met geo-informatie te definiëren. Een volgende actie zal de verwerking van ISO-normen over kwaliteitsprincipes en procedures voor evaluatie van de kwaliteit (ISO 15046-13 en 14) in de OGC "abstract specification" over kwaliteit zijn.

Catalog Working Group

Een geografische catalogus geeft toegang tot een verzameling van geografische bestanden. In zo'n verzameling kan worden gezocht, waarna de kenmerken van de gevonden records terug worden gegeven. De inhoud van een catalogus bestaat uit metadata. Met de toename van het aantal geografische bestanden wordt zo'n catalogus steeds belangrijker. Elke organisatie kan zijn eigen catalogus maken, bijhouden en gebruiken. Wanneer organisaties ook van elkaars geografische bestanden op de hoogte willen blijven dan wordt het belangrijk dat de verschillende catalogi op elkaar aan te sluiten zijn. Het koppelen van catalogi op nationaal en internationaal niveau is de laatste jaren in opkomst. Dat is te zien aan bijvoorbeeld de websites van het NCGI (http://www.ncgi.nl) en het FGDC (Federal Geographic Data Committee, http://www.fgdc.gov).

Voor het goed laten verlopen van een koppeling van catalogi is een standaard noodzakelijk. In zo'n standaard zijn de query (zoekopdrachten), de query-language (standaardtaal voor definitie van de zoekopdracht) en interfaces (toegang tot de catalogus) belangrijk. Het OGC heeft de afgelopen twee jaar heel veel aandacht geschonken aan de geografische catalogus. Tijdens de OpenGIS-conferentie in Enschede (april 1999) is ook de Nederlandse firma Geodan gevraagd om mee te doen met de catalog working group. In de conferentie van augustus 1999 in Southampton is het voorstel ingediend, gepresenteerd, toegelicht, gedemonstreerd (met behulp van enkele prototypes om te bewijzen dat de voorgestelde technieken ook echt werken) en ten slotte geaccepteerd.

Deze acceptatie betekent dat er nu een internationale standaard is voor een geografische catalogus. Een stap vooruit in de standaardisering van GIS en interoperabiliteit. Eindgebruikers zullen dit merken. Geografische catalogi zullen makkelijker gekoppeld kunnen worden. Vanuit een centrale catalogus zullen diverse andere catalogi gedistribueerd en doorzocht kunnen worden waardoor de gebruiker de bestanden waarnaar hij op zoek is beter kan vinden. Maar de catalogus zal ook gebruikt worden in het zogenaamde "spatially aware" Internet: gespecialiseerde services op internet zullen hierin zoeken naar passende geografische data en hiervan gebruik maken.

Web Mapping Testbed

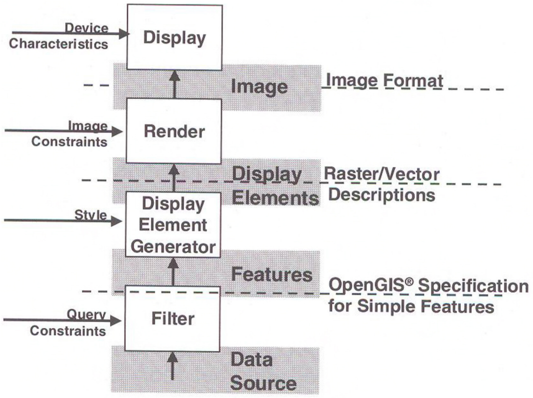
Met de komst van Internet is er een nieuw onderwerp bijgekomen in de GIS-wereld: Web Mapping. Grote GIS-leveranciers springen hier op in door hun software aan te passen zodat kaarten ook via het Web in een browser te bekijken zijn. Zo heeft ESRI het product IMS (Internet Map Server) gelanceerd, bracht Intergraph Geomedia Web Map uit en kwam MapInfo met MapXtreme. Andere leveranciers begonnen met een geheel nieuw opgebouwd product, zoals Autodesk met MapGuide. Deze applicaties zijn alle zeer goed in het produceren van een kaart. Data staat op de server, de kaart wordt op de server gemaakt en de output wordt via Internet naar de client gebracht en in de browser vertoond. Het wordt echter een ander verhaal als de client een kaart wil zien die het product is van twee mapservers. Dat is slechts mogelijk als beide mapservers van hetzelfde merk zijn, en zelfs dan niet altijd. Het Open GIS Consortium wil dit probleem oplossen door ook voor mapservers een standaard te definiëren.

Voor het definiëren van standaarden heeft het OGC een standaardprocedure. Voor zo'n actueel onderwerp als Internet Mapping is de procedure te omslachtig en heeft het OGC een nieuwe procedure bedacht: een testbed. Hierin worden tegelijk met het maken van de specificaties door een groot aantal partijen applicaties gebouwd die voldoen aan deze specificaties. Verder wordt er toegewerkt naar een demonstratie waar betrokkenen de resultaten kunnen bekijken. Door deze procedure komen fouten of ontbrekende delen al snel aan het licht. Het eerste testbed is het Web Mapping Testbed (WMT). De kern van het WMT is dat kaarten (in eerste instantie bitmaps) van verschillende mapservers over elkaar heen gelegd kunnen worden. Zo kan in een browser een visuele overlay van twee of meer verschillende kaarten getoond worden, afkomstig van even zovele bronnen. De mapservers voldoen alle aan dezelfde specificaties zodat eenzelfde client kan werken met mapservers van verschillende merken.

De feitelijke bouw van het OpenGIS Web Mapping Testbed is gestart in mei 1999 in Gaithersburg (Maryland, USA). Hieraan werd initieel door 14 partijen meegewerkt, later zelfs ruim 30 partijen, die allemaal één of meer componenten van de totale architectuur invullen. Wat betreft de clients worden er drie typen onderscheiden (zie figuur 4):

1. thin clients (alleen raster plaatjes JPEG en PNG),
2. medium clients (grafische primitieven, zoals WebCGM en SVG) of
3. thick clients (data in de vorm van simple features XML, oftewel GML [3], worden verwerkt aan de client kant).

Het zal duidelijk zijn dat als het werk niet door de client wordt gedaan, dit aan de serverkant moet worden verricht, zoals het uit data genereren van grafische primitieven en het weergeven hiervan in een beeld.



Figuur 4: Verschilende niveaus om geo-informatie uit te wisselen (bron [2]).

In het Web Mapping Testbed zijn verschillende communicatie-protocollen en data-verpakkingstechnieken gebruikt. De manier waarop een client de vraag richting server stelt kan met een URL waarin een aantal gestandaardiseerde parameters worden meegeven (voorbeeld uit [2]):

> De vraag heeft de bekende URL Internet structuur; de OpenGIS standaard specificeert de naam van de query parameters (bijvoorbeeld BBOX, LAYERS, FORMAT, enz.) en de betekenis hiervan.
>
> ```
> http://b-map-co.com/servlets/mapservlet?WMTVER=0.9&REQUEST=map&
> BBOX=-88.68815,30.284573,-87.48539,30.989218&
> WIDTH=792&HEIGHT=464&SRS=4326&
> LAYERS=AL+Highway,AL+Highway,AL+Highway&
> STYLES=casing,interior,label&FORMAT=GIF&TRANSPARENT=TRUE
> ```

De gevolgde procedure is goed bevallen en heeft snel resultaat opgeleverd. Dit mede dankzij het grote aantal partijen die met groot enthousiasme werken aan hun mapservers, o.a. Geodan die een WMT mapserver heeft gemaakt. Na het testbed heeft het OGC twee specificaties opgesteld, die in februari 2000 in Vancouver zijn geaccepteerd:

1. Web Map Server Interface specificatie [2] met basis-protocollen GetCapabilities (wat kan/is er op de server), GetMap (raster images, grafische primitieven of simple feature data) en GetFeature_info (ophalen attributen).
2. Geography Markup Language (GML) specificatie (simple features in XML met XSLT "stylesheet" voor weergave) voor het overhevelen van data [3].

Een voorbeeld hoe geo-informatie met GML wordt gecodeerd is hieronder weergegeven. Door het belang en de ondersteuning van de wereldwijde internet standaard voor het uitwisselen van gegevens, XML, kon GML wel eens heel belangrijk worden als uitwisselingsformaat. Wel zal er naar zaken als was/wordt (mutatie bestanden) en topologische structuren gekeken moeten worden. Dit in uitbreiding op de huidige ondersteuning van alleen de simple features (basistypen). Het beloofde voorbeeld uit [3]:

> Dit is een voorbeeld van een compleet object, inclusief de ID, thematische en geometrische attributen. Het formaat en de structuur lijken ook weer heel erg op het van het Internet bekende HTML. Zo heeft alles een begin en een einde:
>
> - het hele object <usgs:road> tot </usgs:road>
> - thematische attributen <usgs:NumLanes>4</usgs:NumLanes>)
> - geometrische attributen <ogcgml:LineString> tot </ogcgml:LineString>).
>
> Door deze structuur (begin en einde) is het geheel goed leesbaar.
>
> ```
> <usgs:road ID="1354">
>   <usgs:NumLanes>4</usgs:NumLanes>
>   <usgs:SurfaceType>LooseGravel</usgs:SurfaceType>
>   <usgs:Centerline ogcgml:srsName="http://www.opengis.org/srs#epsg:26751">
>     <ogcgml:LineString>
>       <ogcgml:coordinates>0.0,0.0 1.123,1.56 2.34,4.5 0.0,0.0</coordinates>
>     </ogcgml:LineString>
>   </usgs:Centerline>
> </usgs:road>
> ```

Coverage Working Group

GIS-coverages voorzien ons van een n-dimensionale afbeelding van geo-informatie in het terrein. Een coverage kan een kaart zijn bestaande uit een verzameling punten, lijnen en/of vlakken, maar ook een image (bijvoorbeeld satellietbeeld of luchtfoto) of meer in het algemeen: een raster. Raster-coverages kunnen bijvoorbeeld digitale orthofoto's en digitale terreinmodellen zijn.

Tijdens de Southampton TC-meeting werden de implementatie-specificaties voor raster-coverages besproken. Deze zijn ontworpen om de interoperabiliteit te bevorderen tussen implementaties van dataleveranciers en implementaties van softwareleveranciers voor analyse en bewerking van rasterbeelden. De specificatie omvat interfaces voor de toegang tot raster-coverage data, de aanpassing van raster-coverages (bijvoorbeeld re-sampling), het uitvoeren van beeldanalyse en -verwerkingsalgoritmen en het leveren van algemene en geometrische informatie over het raster. De implementatie-specificatie is geaccepteerd onder de naam Grid Coverage Specification.Er is een Revision Working Group ingesteld voor toekomstige aanpassingen en onderhoud van deze specificatie.

The Service Architecture Special Interest Group

In de Service Architecture SIG worden verschillende aspecten besproken, zoals:

- service-registratie, zoals bij Clearinghouses maar dan voor diensten in plaats van voor data, of volgens het OMG-mechanisme (OMG = Object Management Group);
- service-discovery (een concreet voorbeeld hiervan is het vinden van beschikbare coördinaattransformaties);
- service quality measures, levels of services en conformance testing (nog geen specifieke techniek voor ogen) en
- de relatie tot de OMG Business Object Component Architecture (BOCA).

Feature Special Interest Group

De Feature Special Interest Group concentreert zich onder andere op de vraag of er een aparte SFS implementatie specificatie voor Java zou moeten komen, naast de specificaties voor SQL, OLE/COM en Corba. Hoewel het antwoord hierop ja was, is het nog niet geheel zeker of en wanneer dit het geval zal zijn. Er werden ook een aantal aardige producten/prototypen in deze hoek genoemd: een copyleft-implementatie van simple features van Cadcorp in de vorm van een Java class library, de OpenMap-browser van BBN die Java simple features kan visualiseren (over het Internet) en de conversie tool Shape2SF om ESRI Shape files naar Java simple features te converteren.

Semantics Special Interest Group

De Semantics Group doet onderzoek naar de semantische aspecten bij het uitwisselen van geo-gegevens. Het gaat hierbij om mogelijke services voor semantische interoperabiliteit (mediators), waarbij begrippenkaders (ontologieën) en het vinden van corresponderende objecten (kaartintegratie) een belangrijke rol spelen.

Conclusies

Inmiddels telt het Open GIS Consortium ruim 200 leden (stand februari 2000), waaronder vier uit Nederland: Kadaster, ITC, Geodan en de TU Delft. De leden participeren binnen OGC om de volgende redenen: het kunnen meespelen in het leveren van één of meer GIS-producten in een hele keten, het terugbrengen van de conversiekosten in GIS-projecten, het verminderen van "lock-in" op specifieke data- en software-leveranciers en het mede hierdoor ontsluiten van een grotere groep nu nog potentiële gebruikers. Het initiatief en de werkwijze van het Open GIS consortium zijn de afgelopen jaren effectief en succesvol gebleken. Tevens zijn er allianties met internationale standaardisatie-commissies

op relevante gebieden (met name ISO/SQL3 en ISO/TC211) opgericht. Ook binnen Europa is OpenGIS aangeslagen, dit mede door het GIPSIE-project, welke wordt gesponsord door de Europese gemeenschap.

De inhoudelijke en technische stand van zaken rond OpenGIS geeft aan dat er belangrijke (implementatie-) specificaties gerealiseerd zijn en dat er (prototype-)producten beschikbaar zijn. Dit geldt met name op het gebied van SQL-databases, maar ook op het gebied van clearinghouses gebaseerd op catalog services, zoals het nieuwe NCGI in Nederland. Op een aantal andere gebieden is het nog niet zo ver. Voor Nederland (en ook daarbuiten) relevante gebieden die nog braak liggen zijn: uitwisselingsformaten (transfer technologie), complexe features (topologische structuren) en semantiek.

Uit het voorgaande blijkt dat de visie van het Open GIS Consortium levensvatbaar gebleken is. Het jaar 1999 heeft een doorbraak laten zien in specificaties en implementaties.
In 1999 zijn ook de eerste OpenGIS-gecertificeerde producten op de markt gekomen. Dit alles heeft grote commerciële en technische gevolgen voor de GIS-markt binnen de komende drie jaar. Dan rest nog het antwoord op de vraag uit de titel van dit artikel: "OpenGIS: Wat is het en wat betekent het voor u?". OpenGIS is een ontwikkeling die streeft naar verdere groei van de geo-informatiemarkt door het bevorderen van interoperabiliteit. De komende jaren zal iedereen in de geo-informatiemarkt te maken krijgen met OpenGIS. Pluk voor uw organisatie en uzelf de vruchten van deze ontwikkelingen!

Literatuurreferenties

[1] Buehler, K., and L. McKee; The OpenGIS Guide - third edition - *An Introduction to Interoperable Geoprocessing*. 1998, The OGC Project Technical Committee of the Open GIS Consortium; Wayland, MASS.

[2] Doyle, A.; *Web Map Server Interface Specification*. Version 0.9. Document number 99-077. November 15, 1999.

[3] Geography Markup Language (GML) Version 1.0. OpenGIS Geography Markup Language Specification. Document number 99-082r4.Jnauary 17, 2000.

[4] Gore, A.; *The Digital Earth: Understanding our planet in the 21st Century*, presentatie bij het California Science Center, Los Angeles, California, op 31 januari 1998 (Raadpleegbaar via http://www.opengis.org/ onder *Information*).

[5] Kottman, C.; *Slide 1 van Cliff Kottman's presentatie voor de ISO TC/211 op 14 april 1998* (Raadpleegbaar via http://opengis.org/techno/ISO/3slidesOn211/index.htm).

[6] Lawrence, V.; *GIPSIE Information Day*, presentatie tijdens GIPSIE Information Day, augustus 1999, Southampton, UK. (Raapleegbaar via http://gipsie.uni-munster.de/publications/lawrence.index.html).

[7] Vlugt, M. van der; *GIPSIE: Lessons learned from promoting interoperability in Europe*; December 13-15, 1999, The 11th Annual Colloquium of the Spatial Information Research Centre, University of Otage, Dunedin, New Zealand. (Raapleegbaar via http://gipsie.uni-muenster.de/ onder *Publications*).

El Niño en satellietaltimetrie

ir. W.D.Brink[1]

Inleiding

Een belangrijk onderwerp van gesprek in discussies over het weer de laatste jaren was El Niño, een oceanografisch fenomeen, waarin zowel oceaandynamica als atmosferische veranderingen een belangrijke rol spelen. Terecht, want El Niño en zijn tegenpool, La Niña, kunnen desastreuze gevolgen hebben voor weerpatronen op een groot deel van de aarde. Twee oceanografische verschijnselen die een rol spelen bij het ontstaan van El Niño's zijn Kelvin- en Rossby-golven, belangrijk punt van onderzoek in dit artikel dat gebaseerd is op mijn afstudeeronderzoek. Dit onderzoek, gedaan tussen oktober 1998 en mei 1999, werd verricht in opdracht van de "Delft Earth Oriented Space research group" (DEOS), een samenwerkingsverband tussen geodesie en luchtvaart- en ruimtevaarttechniek. Begeleiding werd verzorgd door dr.ir. E.J.O. Schrama (DEOS) en dr. G. Burgers (KNMI). De nadruk in het onderzoek lag op het detecteren van eigenschappen van Kelvin- en Rossby-golven met een geodetische techniek, namelijk satellietaltimetrie.

El Niño

Aan het begin van de 20e eeuw werden de eerste wetenschappelijke onderzoeken verricht naar luchtdrukfluctuaties op de Indische en Grote Oceaan. Sir Gilbert Walker ontdekte dat de luchtdruk in de Indische en westelijke Grote Oceaan meestal laag was en de luchtdruk in het oosten van de Grote Oceaan hoog. Soms, eens in de drie tot zeven jaar, draaide deze situatie zich echter om. Het gevolg daarvan is dat de passaatwinden, die normaal gesproken van oost naar west waaien, afzwakken en zelfs richting het oosten draaien. Als gevolg van deze druk- en windveranderingen verplaatst de warme, bovenste waterlaag van de Grote Oceaan zich ook van het westen naar het oosten. Dit gebeurt in de vorm van een Kelvin-golf, gevangen rond de evenaar vanwege de verschillen in Corioliskracht op verschillende breedten. Bereiken Kelvin-golven de oostgrens van de Pacific, dan wordt een deel van de energie in poolwaarts bewegende Kelvin-golven omgezet, die aan de kust gevangen lijken te zijn. Op hogere breedten kunnen hieruit echter weer westwaartse golfbewegingen gegenereerd worden, die Rossby-golven of planetaire golven genoemd worden. Komen deze Rossby-golven aan in het westen van de Pacific, dan zijn ze op hun beurt weer een initiator van oostwaartse Kelvin-golven. Dit gekoppelde oceaan- en atmosfeermodel van Kelvin- en Rossby-golven is de grootste veroorzaker van El Niño perioden en daarom het belangrijkste onderwerp van dit onderzoek.
De genoemde wind- en temperatuurschommelingen hebben een enorme impact op weersverschijnselen rond de Pacific, en dus op een groot deel van de aarde. De westelijke winden zorgen normaal voor vochtigheid en veel regen in Oost-Azië. Gaat de luchtdruk hier echter omhoog en draait de wind naar het oosten dan zal het een stuk minder vochtig zijn. In de laatste El Niño (van 1997-1998) had dit als indirect effect dat er veel meer bosbranden dan gebruikelijk waren in Indonesië. Aan de westkust van Zuid-Amerika, is het omgekeerde het geval: hier is het veel vochtiger dan normaal, wat twee jaar geleden tot gigantische overstromingen en modderstromen leidde. Een ander gevolg in het westen van

[1] Wilbert Brink is werkzaam bij NeSA BV Rotterdam

de Grote Oceaan is het ontbreken van vis. De vissers van Peru hadden deze fluctuatie in vispopulatie honderden jaren geleden al bemerkt en het verschijnsel El Niño genoemd. Naar het kerstkind, omdat de perioden zonder vis altijd rond kerst plaatsvonden. Ook het voorkomen van orkanen op de Grote Oceaan en op de Golf van Mexico kan grotendeels aan het El Niño verschijnsel worden toegeschreven. Zelfs in Nederland is een lichte correlatie tussen neerslaghoeveelheden in het voorjaar en El Niño aangetoond.

Satellietaltimetrie

Met behulp van een radarzender en -ontvanger op een satelliet kan de afstand tussen de satelliet en het aardoppervlak bepaald worden. Op het land reflecteert het radiosignaal niet goed genoeg, dus alleen oceanen en grote ijsoppervlakten kunnen gedetecteerd worden. Het oppervlak van de oceaan is bij benadering een equipotentiaalvlak, de zogenaamde geoïde. Externe krachten als getijden, wind, luchtdruk en zoutgehalte zorgen voor nog een klein verschil tussen geoïde en zeeoppervlak de zogenaamde zeeoppervlakte-topografie. Met behulp van modellen voor de satellietbaan en de geoïde, kan met altimetrie een vrij nauwkeurige bepaling van de zeeoppervlaktetopografie gedaan worden.

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van data van de satellieten TOPEX/Poseidon (NASA/CNES) en ERS-2 (ESA), beide met hun eigen baan en apparatuur. Data van beide satellieten is opgeslagen in de DEOS-database genaamd RADS (Radar Altimetry Database System), en bestrijkt vele gigabytes. Na toepassing van verscheidene correcties als instrumentele fouten, atmosferische correcties en getijdenverstoring, kan voor de positie van de satelliet een schatting gemaakt worden van de zeetoestand voor een bepaald tijdstip.

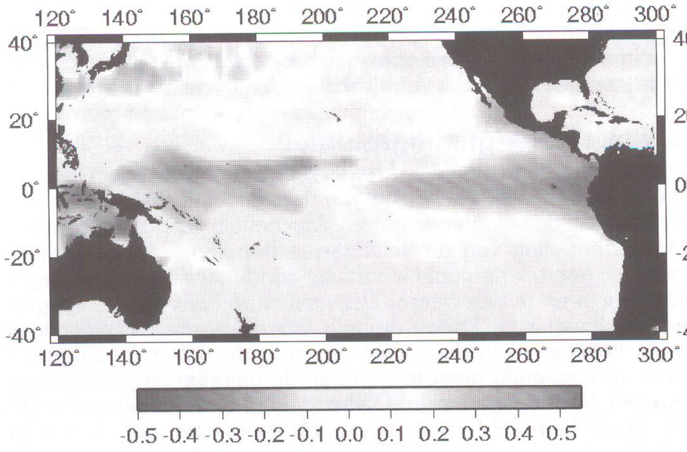
Het verwerken van de altimetriedata.

Omdat beide satellieten maar op een plek tegelijk kunnen zijn en hun banen repeterend zijn, elk met hun eigen frequentie, moet er zowel in tijd als plaats geïnterpoleerd worden. Voor beide satellieten, TOPEX en ERS-2, is in dit onderzoek gekeken hoe dit het beste gedaan kan worden. Met behulp van de variogrammenmethode bleek dat een exponentiële gewichtsfunctie voor een afstand tussen 0 en 4 graden de beste interpolatiemethode is. De interpolatiefunctie in tijd is een constante functie, dat wil zeggen een constant gewicht voor metingen op verschillende tijdstippen. Beide interpolatiemethoden gelden zowel voor TOPEX als voor ERS-2.

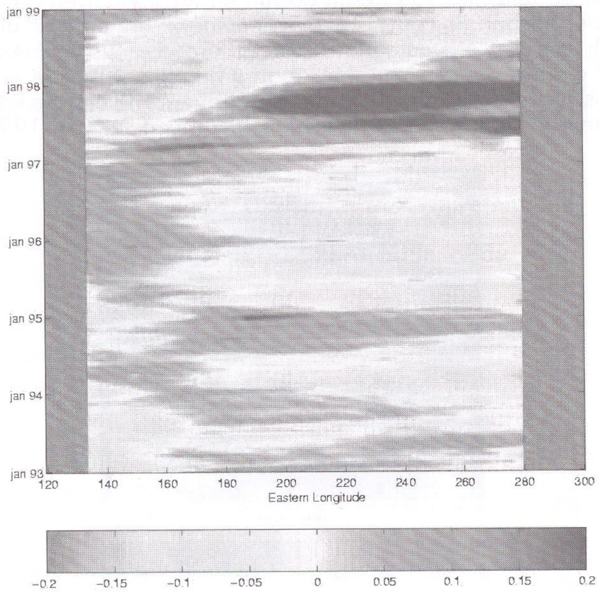
Op deze manier kan er dus een kaart van de zeehoogten voor elk tijdstip gemaakt worden. Al snel valt te zien dat deze zeehoogten steeds tussen de +1,5 en -1,5 meter liggen, met een vrij constant patroon in de tijd. Een gemiddelde zeetoestand, grotendeels veroorzaakt door, door wind opgewekte stromingen, zit nog steeds in de data. Door deze gemiddelde zeetoestand af te trekken van de zeehoogtekaart op een bepaald tijdstip kunnen temporele veranderingen veel beter te zien zijn. Tweede voordeel is dat dan de geoïdehoogte, die de grootste onzekerheid is in het bepalen van de zeetopografie met een standaardafwijking van rond de 25 cm, wegvalt, omdat deze nauwelijks in de tijd verandert. Figuur 1 laat de relatieve zeehoogten, oftewel zeehoogte-anomalieën, zien voor data rond medio november 1997. Op dit tijdstip heeft de equatoriale Kelvin golf juist de kust van Zuid-Amerika bereikt, met anomalieën groter dan 35 cm. Zeehoogten in het westen van de Pacific zijn kleiner dan gemiddeld.

Om de propagatie van Kelvin en Rossby-golven te bestuderen, moet een vergelijking tussen zeehoogteanomalieën op verschillende tijdstippen gemaakt worden. Dit kan gebeuren met zogenaamde tijd-lengtediagrammen, waarin voor een bepaalde breedte voor opeenvolgende tijdstippen de anomalieën boven

elkaar geplot worden. Figuur 2 laat zo'n tijd-lengtediagram zien voor de evenaar tussen januari 1993 en januari 1999. Duidelijk zijn oostwaarts bewegende golven te zien, met degene die begint in juli 1997 als meest prominente.



Figuur 1: Relatieve zeehoogten in meters rond 17 november 1997

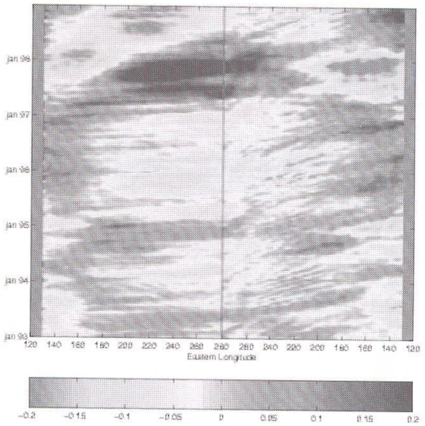


Figuur 2: Tijd-lengtediagram van relatieve zeehoogten op de evenaar

Menige weerfenomenen, zoals windrichtingen en -sterkten, regenval en met name temperatuur hebben een jaarlijkse cyclus. Deze cycli hebben ook invloed op zeehoogten, waar we met betrekking tot dit onderzoek niet in geïnteresseerd zijn. De jaarlijkse cyclus van de zeehoogteanomalieën moet dus geschat geworden en van de desbetreffende metingen afgetrokken worden. Het blijkt dat de amplitude van de jaarlijkse cyclus voor het Pacifische gebied tussen de 0 en 15 cm. ligt, met tussen het Noordelijk en Zuidelijk Halfrond een faseverschil van rond de 180 graden, oftewel een half jaar, wat overeenkomt met de temperatuurcyclus van het zeewater in die gebieden. Om golven te bestuderen die van invloed zijn op El Niño moet de jaarlijkse cyclus dus verwijderd worden uit de tijd-lengtediagrammen.

Analyse van tijd-lengtediagrammen.

De tijd-lengtediagrammen die nu verkregen zijn voor alle breedten laten schuine, evenwijdige structuren zien. De helling van deze schuine structuren is een maat voor de snelheid van de betreffende golven. Met behulp van Radon-transformaties is een precieze bepaling van de hellingen te bepalen. Radon-analyse is een methode waarbij gebruik gemaakt wordt van ééndimensionale lijnintegratie om langgerekte structuren te detecteren. Deze structuren leveren na integratie een maximum of minimum in het Radon-domein, waaruit positie en helling te bepalen zijn. Door de hellingen van de golfstructuren in de tijd-lengtediagrammen te bepalen voor verschillende breedten kunnen de betreffende golfsnelheden dus worden afgeleid. Voor de equatoriale Kelvin-golf leverde dit een golfsnelheid op van tussen de 219 en 297 cm/s, overeenkomstig met wat de theorie voor baroclinische fasesnelheden zegt. De Rossby-golfsnelheid ligt tussen de 93 cm/s (voor 5 graden noorderbreedte) en 2,1 cm/s (voor 40 graden noorderbreedte). Dit is over de gehele linie systematisch groter dan voorspeld. De oorzaak hiervoor moet gevonden worden in de richting van een gemiddelde, baroclinische oost-west stroming die de Rossby-golven licht versnelt.
Andere eigenschappen die uit tijd-lengtediagrammen te vinden zijn, zijn bijvoorbeeld de reflecties van Kelvin-golven en Rossby-golven aan de randen van de Grote Oceaan. In figuur 3 is dit vrij duidelijk te zien. Aan de linkerzijde bevindt zich een tijd-lengtediagram voor de evenaar. De rechterzijde is een gespiegeld diagram voor 5 graden noorderbreedte. Op drie verschillende momenten is een reflectie van de equatoriale Kelvin-golf te zien die Rossby golven opwekt, namelijk in juli 1993, in december 1994 en december 1997.



Figuur 3: Tijd-lengtediagram voor 0° N (links) en 5° N (rechts). De laatste is gespiegeld in de oostgrens van de Pacific (280° E).

Wat ook uit sommige tijd-lengtediagrammen bleek, is dat Rossby-golven beïnvloed kunnen worden door de variërende zeebodem. Het diagram voor 20 graden noorderbreedte liet een duidelijk hogere snelheid zien voor Rossby-golven westelijk van de Hawaiiaanse rug. Blijkbaar kunnen onderzeese ruggen Rossby-golven versnellen. Dit effect werd overigens ook voor het gebied rond de Tuamotu-archipel, in de zuidelijke Pacific, waargenomen.

Satellietaltimetrie is in dit onderzoek een goed gereedschap gebleken om oceaandynamica te beschrijven. Mits er op de juiste manier correcties en interpolaties toegepast worden, kan er een relatieve nauwkeurigheid van enkele centimeters voor de zeehoogte bereikt worden. Door dit toe te passen op El Niño, is het mogelijk allerlei waardevolle eigenschappen van dit verschijnsel te visualiseren en te bestuderen.

Commercialisering en toegankelijkheid van geografische overheidsgegevens in Nederland

ir. B. van Loenen[1]

De toegankelijkheid van overheidsgegevens is de afgelopen vijf jaar een veelbesproken onderwerp geweest, zowel in Nederland als daarbuiten. Overheden hebben door en voor de uitvoering van hun publieke taken de beschikking over veel gegevens. De vraag naar overheidsgegevens is gestegen door onder andere toenemend gebruik van informatietechnologie. Met name voor geografische gegevens, verzameld door de overheid, is er vraag vanuit het bedrijfsleven [1]. Grote publieke geografische gegevensbanken in Nederland zijn de (digitale) kadastrale kaart van het Kadaster, de TOPbestanden van de Topografische Dienst, de (digitale) Grootschalige Basiskaart Nederland (GBKN) en het NAP-bestand van de Meetkundige Dienst. Enkele van de hierboven genoemde overheidsinstanties begeven zich op de commerciële markt van geografische producten. De Topografische Dienst verkoopt bijvoorbeeld fietskaarten in zes-kleurendruk. Ook andere overheden zien hierin toenemend vergelijkbare mogelijkheden. Dit staat in contrast met de toenemende wens van de Nederlandse samenleving om de toegankelijkheid van overheidsgegevens te vergroten, bijvoorbeeld door ze gratis op Internet te zetten.
Deze bijdrage bespreekt twee mogelijke principes waarop het beleid voor de verstrekking van overheidsgegevens gebaseerd kan worden. Het geeft tevens een overzicht van de ontwikkelingen in het Nederlandse beleid met betrekking tot verstrekking van (geografische) overheidsgegevens. Tenslotte worden de gevolgen van het beleid voor een tweetal Nederlandse overheidsinstellingen besproken en de betekenis van het beleid voor de geografische informatievoorziening aangegeven.

De verstrekking van geografische gegevens van de overheid

De principes op basis waarvan de verstrekking van overheidsgegevens geregeld kan worden, kunnen in twee stromingen worden verdeeld: de commercialisering van overheidsgegevens en de vrije toegankelijkheid van overheidsgegevens. Deze twee principes worden hier besproken.

Commercialisering van overheidsgegevens

Het begrip commercialisering kan op verschillende wijzen worden geïnterpreteerd [2]. In dit artikel wordt onder commercialisering van overheidsgegevens verstaan: het door een overheidsinstantie verstrekken van gegevens aan derden waarbij meer dan de verstrekkingskosten in de prijs van deze gegevens worden berekend. Een voorwaarde om te kunnen commercialiseren is het kunnen opleggen van beperkingen aan derden aan het gebruik van de gegevens. Ofwel door de mogelijkheid gegevens met bijvoorbeeld het auteursrecht te beschermen kan een prijs worden gevraagd voor het gegeven [24].
Er kunnen diverse redenen worden genoemd waarom de overheid zijn gegevens zou moeten commercialiseren. Ten eerste zal het verkopen van informatie op commerciële basis leiden tot meer efficiënte werkprocessen en dwingt het de consument zijn wensen te specificeren [21]. Of zoals Berends het mooi zegt: "het betalen van een prijs geeft de vrager een instrument om kwaliteit, snelheid en

[1] Bastiaan van Loenen is verbonden aan de sectie Geo-informatie en Grondbeleid, Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen, Technische Universiteit Delft

service te eisen" [2]. Ten tweede vereisen het inpakken, documenteren, promoten en verstrekken van gegevens veel geld en belangrijker veel kennis van de overheid, iets wat gefinancierd kan worden uit de extra inkomsten van de gegevensverkoop [21]. Verder is er een toenemende druk op overheidsinstanties (onder andere Zelfstandig Bestuursorganen (ZBO's) in Nederland) om kostendekkend te werken. Een extra bron van inkomsten is dan welkom om de druk (tijdelijk) te verlichten. Tenslotte wordt in het algemeen iedere maatregel die leidt tot het verlagen van belastingtarieven verwelkomd door de burger [21].
Een voorbeeld van een overheidsinstantie die overheidsgegevens commercialiseert is de Ordnance Survey in Engeland. Deze verkoopt haar gegevens tegen marktprijzen en verdient hiermee ongeveer 80% van de totale kosten terug [9].

Vrije toegankelijkheid van overheidsgegevens

Vrij toegankelijke overheidsgegevens zijn overheidsgegevens die voor maximaal de verstrekkingskosten toegankelijk zijn voor derden, waar geen auteursrecht op rust, en die zonder beperkingen mogen worden gebruikt. Dus kosten die zijn gemaakt voor het verzamelen en het geschikt maken van gegevens voor de uitvoering van de publieke taak worden niet doorberekend in de prijs van die gegevens. Een voorbeeld is het berekenen van alleen de kopieerkosten (dus een dubbeltje per kopie) voor een kopie van een bestemmingsplan.
Redenen voor vrije toegankelijkheid lijken voor de hand te liggen. Ten eerste is het in een democratie van belang dat de burger de overheid kan controleren [16]. Een ander pleidooi voor vrije toegankelijkheid is dat de burger de overheid al (belasting) heeft betaald om gegevens te verzamelen en te gebruiken voor publieke taken. Het is dus oneerlijk om datzelfde publiek nogmaals te laten betalen. Bovendien heeft datzelfde publiek veel "overheidsgegevens" zelf verstrekt omdat dit nu eenmaal moet (bijvoorbeeld de verplichte registratie in de Gemeentelijke Basiadministratie (GBA)). Alleen al de tijd (en dus geld) die de burger hiermee kwijt is, rechtvaardigen vrije toegankelijkheid tot de gegevens [22]. Vrije toegankelijkheid kan ook het gebruik van de gegevens bevorderen en zal dus leiden tot grotere bekendheid van de gegevens, meer welvaart en meer arbeidsplaatsen, waar weer belastinginkomsten uit kunnen worden verkregen [15, 18, 21].
Verder is de overheid vaak de enige bron waar derden gewenste gegevens kunnen verkrijgen; ze schrijft de wet, spreekt rechtspraak en ook parlementaire informatie wordt door de overheid gecreëerd. Hetzelfde geldt voor overheidsinstanties waarbij voor de uitvoering van de publieke taak gegevens verzameld of geregistreerd moeten worden. Te denken valt aan het Kadaster voor de registratie van onder andere eigendomsoverdrachten en de bijhouding van het Rijksdriehoeknet, energiebedrijven voor de registratie van haar leidingennetwerk, en de gemeente voor de bijhouding van de GBA en wet Waardering Onroerende Zaken (WOZ). Deze monopolistische positie van de overheid zorgt er voor dat de burger en bedrijfsleven zich tot slechts één bron voor deze gegevens kunnen wenden. Het is dan zaak om toegang tot deze gegevens te bevorderen [18]. Tenslotte kan een verantwoordelijke overheid zich concentreren op haar publieke taken in plaats van energie te steken in de jacht naar en vervolging van schending van het auteursrecht en andere opgelegde gebruikersbeperkingen.

De vrije toegankelijkheid roept ook een aantal tegenargumenten op. Zo zal slechts een gering aantal mensen profiteren van de vrije beschikbaarheid van overheidsgegevens. Terwijl deze beschikbaar zijn gekomen door belastinggeld dat iedereen heeft betaald. Dit is niet eerlijk [20]. Ook kan het gratis ter beschikking stellen van overheidsgegevens ertoe leiden dat er zoveel vraag naar gegevens ontstaat dat op langere termijn de baten niet meer opwegen tegen de kosten [15]. Te denken valt aan een snellere server om vertraging te voorkomen, en het instellen of vergroten van een helpdeskcapaciteit. Tenslotte kan de globalisering

van markten een argument zijn om gegevens niet vrij te verstrekken. Het maken van satellietopnamen (bijvoorbeeld Landsat of SPOT) is mogelijk door de investering van (de belastingbetalers van) één land. Het gratis verstrekken van deze beelden aan afnemers uit andere landen is onlogisch.
Een voorbeeld waar de meeste geografische overheidsgegevens vrij toegankelijk zijn, is de federale overheid van de Verenigde Staten van Amerika (zie bijvoorbeeld http://www.usgs.gov voor gratis geografische gegevens).

Het Nederlandse beleid

Sinds midden jaren tachtig is het kostendekkend verstrekken van overheidsgegevens het heersende beleid van de Nederlandse overheid geweest. Een duidelijk beleid op het gebied van het toestaan van marktactiviteiten door de overheid en de principes waarop een prijs voor overheidsinformatie wordt gebaseerd bestonden echter niet [7].
In 1994 heeft het kabinet in het Nationaal Actieprogramma Elektronische Snelwegen uitgesproken dat de overheid een voorbeeldfunctie heeft te vervullen bij de toepassing van Informatie- en Communicatietechnologie (ICT) (actielijn 5). Hoe de Nederlandse overheid volgens het kabinet moet omgaan met haar (geografische) informatieschat is opgepakt in de nota "Naar toegankelijkheid van overheidsinformatie" en het rapport "Markt en Overheid". Deze rapporten vormen samen met de Wet openbaarheid van bestuur (Wob) de hoekstenen van het huidige beleid van het kabinet omtrent de toegankelijkheid en de commercialisering van overheidsgegevens.

Wet openbaarheid van bestuur (Wob)

Het doel van de Wob is allereerst de burgers meer bij de democratische besluitvorming te betrekken. Uitgangspunt van de Wob is dat een verzoek om informatie, neergelegd in documenten over een bestuurlijke gelegenheid, in beginsel moet worden ingewilligd. Daarnaast moet een bestuursorgaan uit eigen beweging informatie verstrekken over beleid, voorbereiding en uitvoering daarvan voor zover dat in belang is van "een goede en democratische bestuursvoering". Het uitgangspunt bij de berekening van de vergoeding die voor Wob-verstrekkingen in rekening worden gebracht, is dat deze maximaal de verstrekkingskosten mag belopen [5].

De Nota naar toegankelijkheid van overheidsinformatie

De nota (Ministerie van Binnenlandse Zaken 1997) is een uitwerking van de eerdere beleidslijn (BIOS III) dat de communicatie tussen overheid enerzijds en bedrijfsleven en burger anderzijds door het gebruik van informatietechnologie moet worden bevorderd.
De nota geeft aan dat het omzetten van gegevens tot commerciële producten waarmee winsten worden gegenereerd niet uit belastinggelden mogen worden bekostigd: bestuursorganen dienen zich te beperken tot hun publieke taak. De Topografische Dienst zou dus strikt genomen geen fietskaarten mogen maken en verkopen, tenzij dit tot haar publieke taak wordt gemaakt. De beperking tot de publieke taak leidt, zoals de nota terecht opmerkt tot een paradoxale conclusie van het "dilemma van de publieke taak": om gegevens toegankelijk te maken voor het bedrijfsleven, moet de overheid deze gegevens eerst geschikt maken en de toegang tot die gegevens organiseren en daarvoor bovendien een reële vergoeding mogen vragen. Maar dit kunnen zij niet doen als zij zich strikt aan hun publieke taak moeten houden [3]. Met als gevolg dat voor de samenleving nuttige producten niet worden gemaakt omdat de overheid dat niet mag en de private sector dat niet kan of wil.

Verder onderscheidt de nota drie categorieën overheidsgegevens:
(1) Basisinformatie van de democratische rechtsstaat, zoals wet- en regelgeving, uitspraken van de rechterlijke macht en parlementaire informatie; deze zijn veelal gratis in te zien op Internet (zie bijvoorbeeld http://www.wetten.nu);
(2) Bestuurlijke informatie opvraagbaar onder de Wet openbaarheid van bestuur (zie hierboven); en
(3) Elektronische gegevensbestanden van het bestuur en de informatie die daarmee kan worden gemaakt. In de visie van het kabinet zijn elektronische basisgegevens uit overheidsbestanden die (nog) niet concreet gebruikt worden bij het uitvoeren van bestuurlijke taken niet op basis van de Wob opvraagbaar.

Over de prijs van elektronische overheidsinformatie heeft de commissie ook een oordeel:
"Het kabinet meent dat elektronische gegevens niet, zoals onder de Wob, tegen vergoeding van uitsluitend directe verstrekkingskosten beschikbaar behoeven te komen op grond van de stelling dat daarvoor al belasting is betaald. Die gegevens zijn tegen vaak hoge kosten vergaard ten laste van de algemene middelen. Dit betekent echter nog niet dat van alle belastingbetalers zou moeten worden gevraagd de ontwikkeling van commerciële informatieproducten en -diensten te subsidiëren." [11].
Dit leidt tot de tweede paradox: de overheid wil haar gegevens met behulp van ICT toegankelijker maken maar tegelijk inkomsten genereren door haar elektronische gegevens te verkopen.
Hoe de overheid zich moet gedragen als het producten buiten haar publieke taak om op de markt brengt, wordt in het rapport Markt en Overheid besproken.

Rapport Markt en Overheid

Het rapport Markt en Overheid [12] handelt over de toelaatbaarheid van commerciële activiteiten van de overheid. Als voornaamste uitgangspunt bij het beantwoorden van de vraag of de overheid commerciële activiteiten mag ondernemen, stelt zij dat marktactiviteiten door overheden in beginsel moeten worden afgescheiden en afgestoten. Wanneer overheidsinstellingen zich in of naast hun taak op open markten begeven dan dient daarbij het uitgangspunt te zijn dat zij zich in eenzelfde concurrentiepositie bevinden als private ondernemingen die zich eveneens op die markt bevinden. Dit betekent dat iedereen onder dezelfde voorwaarden toegang tot de gegevens moet krijgen, dat overheidsorganen geen speciale fiscale behandeling krijgen, dat er geen subsidie voor marktactiviteiten mag worden uitgekeerd, en dat kosten van arbeids-, vermogens- en voor productiemiddelen aan de marktactiviteiten moeten worden verrekend in de prijs. Uiteindelijk moet dit leiden tot afstoting van marktactiviteiten.

Uitwerking van de beleidskaders

Op basis van het rapport Markt en Overheid zijn er aanwijzingen vastgesteld voor het verrichten van marktactiviteiten door organisaties binnen de rijksoverheid [14]. Onder marktactiviteiten wordt verstaan: het leveren van diensten voor derden, voor zover daarbij in concurrentie wordt getreden met anderen. Aanwijzing 4 geeft aan dat marktactiviteiten slechts mogen worden verricht door organisaties binnen de rijksdienst "indien het verrichten van deze activiteiten is opgedragen bij of krachtens de wet of voortvloeit uit internationale verplichtingen". Hierbij moeten een aantal gedragsregels in acht worden genomen (aanwijzing 15). De verantwoordelijke minister mag besluiten dat wordt afgeweken van de vierde aanwijzing indien "het verrichten van die activiteiten onlosmakelijk is verbonden met het uitvoeren van de publieke taak" (aanwijzing 5).
Ook de ministers van Economische Zaken en Justitie hebben de bovengenoemde algemene beleidskaders nader uitgewerkt [26]. Zij geven aan dat de voor een bepaalde overheidsorganisatie verantwoordelijke minister kan bepalen dat die organisatie een aantal bewerkingsslagen voor bestanden mag uitvoeren, die

tot een verbetering van de toegankelijkheid van overheidsinformatie leiden. Die bewerkingsslagen hoeven niet tot de kerntaken van de overheidsorganisatie te behoren of binnen de publieke taak van die organisatie te vallen. De verantwoordelijke minister mag dat doen wanneer de private sector hierin vooralsnog niet kan voorzien en het toegankelijk maken van die overheidsinformatie van groot maatschappelijk belang wordt geacht [8]. Deze bewerkte publieke gegevens kunnen vervolgens beschikbaar worden gesteld aan derden. Hiermee is een oplossing gevonden voor "het dilemma van de publieke taak".

Meer gelijke concurrentieverhoudingen op informatiemarkten kunnen volgens de ministers worden gerealiseerd als overheidsgegevens op de volgende wijze worden verstrekt:

- door aan iedereen gegevens te verstrekken onder dezelfde voorwaarden en alle afnemers onder dezelfde voorwaarden toegang krijgen tot de gegevens;
- door aan iedereen dezelfde prijs te vragen;
- door het uitgeven van licenties door middel van openbare veilingen aan private partijen, die de bestanden vervolgens kunnen bewerken en exploiteren. Hierbij moet de looptijd van de licentie beperkt zijn, zodat periodiek sprake kan zijn van concurrentie.

Gevolgen van het beleid voor overheden met geografische gegevens

De nieuwe richting van het beleid heeft gevolgen (gehad) voor de overheidsinstanties die beschikken over databanken vol geografische gegevens. Hier worden het Kadaster en de Meetkundige Dienst besproken.

Het Kadaster

Sinds 1994 is het Kadaster een ZBO. Dit betekent onder andere dat het Kadaster haar publieke taken 100% kostendekkend moet uitvoeren (dus boven het dubbeltje per kopie ook de salariskosten van de kopieerder en de kosten van de kopieermachine berekenen).

In maart 1998 heeft het onderzoeksbureau Berenschot/Bestad voor het ministerie van Volkhuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) de verzelfstandiging van het Kadaster geëvalueerd [4]. Het bureau geeft aan dat de activiteiten van Kadata[2] onder het regime van "Markt en Overheid" zouden moeten vallen. Tevens werd aanbevolen om alle marktpartijen met dezelfde randvoorwaarden te confronteren. Dit zou onder andere bereikt kunnen worden door marktpartijen onder dezelfde condities als Kadata toegang te geven tot de publieke gegevensbestanden van het Kadaster.

Echter na het uitkomen van het evaluatierapport, verschijnt de nadere invulling aan het beleid door Economische Zaken en Justitie (juni 1998). In een reactie op het evaluatierapport volgt de staatssecretaris van VROM zijn collega-ministers [27]. Hij acht het van groot maatschappelijk belang om de toegankelijkheid van de Kadastergegevens, ook buiten de directe uitvoering van de Kadasterwet om, te bevorderen (en zelfs toe te voegen aan de publieke taken van het Kadaster). Dit betekent dat het Kadaster (Kadata) uit haar eigen gegevensbank halffabrikaten mag produceren om de toegankelijkheid van de kadasterinformatie voor alle marktpartijen te vergroten. Of de private sector dit niet kan doen, is voor het gemak maar buiten beschouwing gelaten. Wel geldt dat alle afnemers van de door het Kadaster geproduceerde halffabrikaten onder gelijke condities toegang moeten krijgen tot deze halffabrikaten. De keuze van de staatssecretaris betekent dat marktpartijen geen directe toegang hoeft te worden gegeven tot de publieke basisbestanden bij het Kadaster. Daarbij moet waarschijnlijk meer betaald worden dan alleen de verstrekkingskosten.

[2] Kadata is in 1996 opgericht om de basisgegevens van het Kadaster te verrijken en te commercialiseren. Anno 2000, is het weer een onderdeel van het Kadaster, dat zich richt op het hanteerbaar maken van de basis vastgoedinformatie van het Kadaster voor derden.

Meetkundige Dienst

De Meetkundige Dienst (MD) is één van de overheidsinstellingen die in het kader van de implementatie kabinetsstandpunt markt en overheid in 1998 zijn doorgelicht [26]. Hierbij wordt in de notitie aanbevolen de onderzoeksbestanden enkel onder gelijke voorwaarden ter beschikking te stellen aan derden.
Daarbij wordt eveneens aanbevolen dat de MD bij het uitwisselen van gegevens met derden waakt voor het niet uitvoeren van bewerkingsslagen. Dit is in het kader van "Markt en Overheid" niet toegestaan als dit niet past binnen de publieke taak van de Meetkundige Dienst. Als dezelfde lijn wordt gevolgd als bij het Kadaster dan zou de MD zijn gegevens wel weer mogen bewerken. De verantwoordelijke bewindsvrouw heeft dit besluit echter (nog) niet genomen.

Het Nederlandse beleid beschouwd

In Nederland is de discussie over de verstrekking van overheidsgegevens nog in volle gang. Stap voor stap worden de beleidskaders van de nota "Naar toegankelijkheid van overheidsinformatie" en "Markt en Overheid" uitgewerkt.
Als we alles op het eerste gezicht bekijken, zien we in Nederland een transparante overheid met bijbehorend beleid ten aanzien van toegankelijkheid van de gegevens die bij de overheid rusten. De overheden moeten zich aan hun publieke taak houden en als ze zich buiten deze taak begeven, moet ze deze activiteiten het liefst afstoten, maar in ieder geval op gelijke condities met het bedrijfsleven concurreren. En als het bedrijfsleven maatschappelijk relevante bewerkingsslagen niet kan of wil uitvoeren, dan mag de overheid deze buiten haar publieke taak om realiseren.

Door de positieve impulsen van projecten als Overheidsloket 2000 zijn anno 2000 veel gegevens van, maar vooral over, de overheid via Internet toegankelijk gemaakt voor iedereen.
Als we de situatie voor de commercieel interessante geografische gegevens nu vergelijken met die van ongeveer vijf jaar geleden kunnen we vaststellen dat er nu wel een beleidsmatige grondslag is gevonden, maar dat dit de geografische overheidsgegevens niet veel toegankelijker heeft gemaakt. Een sterk staaltje van overheidshandelen dus.

De formele wens om overheidsgegevens toegankelijker te maken, is niet gerealiseerd voor de geografische gegevens. De overheid spreekt over toegankelijk maar denkt commercieel. Hieronder worden enkele aspecten besproken die dit ten dele verklaren.

Het Nederlandse beleid: De woorden zijn anders dan de gedachten

A. Auteursrecht en toegankelijkheid

Gegevens waar geen auteursrecht op kan rusten zijn via Internet gratis toegankelijk (zie bijvoorbeeld voor wetteksten http://www.recht4all.nl of meer algemeen http://www.overheid.nl). Gegevens waar auteursrechtelijke bescherming voor

bestaat zijn niet (altijd) vrij toegankelijk. De mogelijkheid om vele gegevens, waaronder de geografische gegevens, bij de overheid te kunnen beschermen met auteursrecht en zelfs databankrecht doet afbreuk aan de wens van het kabinet om de toegang tot deze gegevens te vergemakkelijken. Een (Europese) richtlijn als het niet meer voorbehouden van het auteursrecht voor overheidsgegevens zou die toegang kunnen verbeteren.

B. Onderscheid tussen analoge en digitale gegevens

In de nota "Naar toegankelijkheid van overheidsgegevens" wordt onderscheid gemaakt tussen analoge en digitale gegevens. De elektronische gegevens kunnen in principe, volgens het kabinet, niet onder de Wob vallen. De Wob vereist namelijk dat een verzoek om informatie een "bestuurlijke aangelegenheid" moet betreffen. Het kabinet concludeert dat veel van de informatie die met bestanden kan worden gemaakt en die ook voor andere dan bestuurlijke doeleinden kan worden aangewend, niet opvraagbaar is onder de Wob.
Het onderscheid lijkt echter niet erg bevorderlijk voor de door de wetgever voorgestane cultuur van openheid [5]. Ook anderen maken geen onderscheid tussen digitale en analoge overheidsgegevens [6,20].
De nota merkt wel terecht op, dat met elektronische gegevens een grote variëteit aan informatie kan worden gemaakt. Dat het kabinet besloot deze gegevens niet onder de Wob te laten vallen, is misschien nog begrijpelijk. Echter hoe de toegang tot deze gegevens dan wel zou kunnen worden geregeld is niet aangegeven. Met als gevolg dat de status quo gehandhaafd blijft en dat overheden hun elektronische gegevens op contractbasis verstrekken en/of tegen hoge kosten. Die contracten en hoge kosten waren nu net mede verantwoordelijk voor het wegblijven van de private sector op de geo-informatiemarkt in Nederland [19].

C. Licenties

Het huidige beleid biedt een overheidsinstantie de mogelijkheid om haar gegevens, die niet op basis van de Wob hoeven te worden verstrekt, via een licentie te verstrekken aan derden [26]. Dit zou dan moeten gebeuren door middel van een veiling zoals we dat van de mobiele telefonie kennen. Een beperkt aantal partijen krijgt dan dus toegang tot de gegevens van de overheid en betaalt daarvoor. Het kabinet verwacht dat hierdoor periodiek sprake kan zijn van concurrentie. Dit beleid kan worden gerechtvaardigd voor het uitgeven van mobiele telefonie licenties; teveel frequenties kan leiden tot storingen van telefoon en wellicht andere elektronische middelen en daar zit niemand op te wachten. Maar welk gevaar kent het aan iedereen geven van toegang tot geografische overheidsgegevens? Bovendien hebben na afloop van de licentieperiode de oude licentiehouders ervaring met de verwerking van de gegevens opgedaan, zijn hun bedrijfsprocessen aangepast en kunnen dus (sterk) bevoordeeld zijn ten opzichte van nieuwkomers. De licentie optie is gewoonweg een manier voor de overheid om geld te verdienen aan (de toegang tot) hun gegevens. De mogelijkheid van het verkopen van overheidsgegevens via een licentie leidt dus niet tot de vergroting van de toegankelijkheid maar juist tot een verkleining van de toegang tot de overheidsgegevens.

D. Zelfstandige bestuursorganen

Eén van de voorwaarden voor de oprichting van de ZBO's is dat deze organen kostendekkend moeten werken. Alles wat er aan kosten uitgaat, moet er ook weer in komen. De ZBO's zijn hierdoor gedwongen door middel van de verkoop van hun producten in ieder geval de kosten die gemaakt zijn met de productie terug te verdienen.
Het is dus geen wonder dat, als we de praktijk kritisch bekijken, volgens de hier gehanteerde definitie de Nederlandse overheid zijn (geografische) gegevens commercialiseert en daartoe steeds meer mogelijkheden ziet.

Hoe nu verder?

De reeds bestaande praktijken bij het verstrekken van geografische gegevens door de overheid hebben de afgelopen vijf jaar een beleidsmatige basis gekregen. De volgende stap is de beoordeling of dit inderdaad het gewenste beleid voor de langere termijn is. De toekomst zal moeten uitwijzen of de overheid de kansen van de vrije toegankelijkheid benut of de mogelijkheden van het commercialiseren. De ministers voor Grote Steden- en Integratiebeleid en van Justitie hebben in hun beleidslijn "Naar optimale beschikbaarheid van overheidsinformatie" van 20 april 2000 aangegeven dat als het aan hun ligt, de nadruk komt te liggen op de vrije(re) toegankelijkheid. De ministers stellen dat de Nederlandse welvaart er waarschijnlijk mee gediend is als besloten wordt overheidsgegevens ruimhartig beschikbaar te stellen. De nieuwe beleidslijn is echter niet van toepassing op overheden die vallen onder specifieke wetgeving, zoals het Kadaster. De toepassing op overheden waar budgettaire problemen kunnen ontstaan door de nieuwe beleidslijn, zoals de Topografische Dienst en de gemeenten met de WOZ-bestanden, moet nader worden onderzocht. Daarbij is het voorstel van de Ravi om de toegankelijkheid van de geografische gegevens door de geografische informatie sector, voorafgaand aan wetgeving, zelf te reguleren, door de ministers overgenomen. Vanuit de Ravi zijn diverse acties gepland om nader te onderzoeken in hoeverre navolging kan worden gegeven aan de geest van de nieuwe beleidslijn. Op korte termijn zal de nieuwe beleidslijn dus niet veel invloed hebben op de geografische informatie sector. Wel kunnen we constateren dat de provincies in Nederland een open beleid voorstaan [25]. En ook gemeenten willen de bestaande situatie met betrekking tot de toegankelijkheid verbeteren, zij het met meer beperkingen dan de provincies [23]. De grote geografische databanken kiezen (veelal noodgedwongen) een meer commerciële insteek (Topografische Dienst Nederland, het Kadaster).
Gegevens over het succes van het huidige beleid zijn (nog) niet voorhanden. Maar of we nu wel of niet op de goede weg zijn: in democratieën wordt op langere termijn irrationeel overheidsbeleid onvermijdelijk zichtbaar met als resultaat dat het systeem zichzelf corrigeert [16].

Referenties

[1] BDO Consultants, 1998, *Elektronische bestanden van het bestuur*, September.

[2] Berends, J., 1997, *Geo-informatie van de overheid: wat mag dat kosten? (2)*, Geodesia 1997-7/8, pp. 305-309.

[3] Berends, J., en B.C. Kok, 1997, *Geo-informatie van de overheid: wat mag dat kosten? (3)*, Geodesia 1997-9, pp. 377-383.

[4] Berenschot/ Bestad, 1998, *Eindrapport evaluatie verzelfstandiging Kadaster*, 27 maart, Utrecht.

[5] Eechoud, M. van, en J. Kabel, 1998, *Prijsbepaling voor elektronische overheidsinformatie*, IteRreeks nummer 14, Kluwer, Deventer.

[6] Hof, S. van der, 1997, *Overheidsinformatie in de etalage*, IteR reeks nummer 5, Samson bedrijfsinformatie bv, Alphen aan den Rijn/ Diegem.

[7] Jong, J. de, 1998, *Access to Geo-information in the Netherlands; a policy review*, in: Free accessibility of geo-information in the Netherlands, the United States and the European Community, Delft, October 2, pp.1-7, http://www.euronet.nl/users/ravi/proceed210.html#1.

[8] Kok, B.C., 1999, *Vrije toegankelijkheid van geografische informatie in Nederland, de USA en de EU (2)*, Geodesia 1999-3, pp. 127-131.

[9] Litman, J., 1994, *Rights in Government-Generated Data, Proceedings of the Conference on Law and Information Policy for Spatial Databases*, Tempe AZ, October, NCGIA & Center for the Study of Law, Science and Technology, http://spatial.maine.edu/tempe/litman.html.

[10] Masser, I., 1998, *Governments and Geographic Information*, Taylor and Francis Ltd.
[11] Ministerie van Binnenlandse Zaken, commissie Kohnstamm, 1997, *De Nota naar toegankelijkheid van overheidsinformatie*, 10 juni.
[12] Ministerie van Economische Zaken, werkgroep Cohen, 1997, *Rapport "Markt en Overheid"* 20 februari.
[13] Minister voor Grote Steden - en Integratiebeleid, 2000, *Naar optimale beschikbaarheid van overheidsinformatie*, 20 april.
[14] Minister-president, 1998, *Vaststelling aanwijzing inzake verrichten marktactiviteiten door organisaties binnen de rijksdienst*, Stcrt 1998, nr. 95, p.8.
[15] Onsrud, H.J., 1992, *In support of open access for publicly held geographic information*, GIS Law, 1 (1), pp. 3-6, http://www.spatial.maine.edu/~onsrud/pubs/In_Support_OA.htm.
[16] Onsrud, H.J., 1998, *Access to Geographic Information in the United States*, in: Free accessibility of geo-information in the Netherlands, the United States and the European Community, Delft, October 2, pp. 33-41, http://www.eorunet.nl/users/ravi/proceed210.html#5.
[17] Perritt, H.H., 1994, *Commercialization of Government Information: Comparisons Between the European Union and the United States*, Internet Research, Vol. 4 No. 2, Summer, pp. 7-23.
[18] Perritt, H.H., 1996, *Public Policy for Basic GIS Data*, GIS Law, vol. 3, no. 2., pp.20-25.
[19] Pluijmers, Y., 1998, *Juridische bescherming van geo-informatie, Een vergelijking tussen Nederland en de Verenigde Staten*, Geodesia 1998-9, pp.373-379
[20] Rathenau Instituut, 1996, *Elektronische toegankelijkheid van overheidsinformatie*. Amsterdam: Cramwinckel, R16.
[21] Rhind, D., *Data access, charging and copyright and their implications for geographical information systems*, Int. J. Geographical Information Systems, 1992, vol. 6., no. 1, p. 13-30.
[22] Rybaczuk, K., and M. Blackmore, 1994, *Selling government information. A comparitive perspective on UK and the USA developments*, Proceedings of the Conference on Law and Information Policy for Spatial Databases, Tempe AZ, October, NCGIA & Center for the Study of Law, Science and Technology, http://www.spatial.maine.edu/tempe/rybaczuk.html.
[23] Smit, L., 2000, *Dataland, toegankelijke gemeentelijke geo-data, Een visie van gemeenten*, Geodesia 2000-2, pp. 55-62.
[24] Weiss, P.N., and P. Backlund, 1996, *International Policy In conflict: Open and Unrestricted Access versus Government Commercialization. Will Inconsistent Government Policies Inhibit Development of a Global Information Infrastructure?* In: Papers of the Conference on Information, National Policies, and International Infrastructure, Harvard Information Infrastructure Project. http://ksgwww.harvard.edu/iip/GIIconf/weiss.html.
[25] Wit, C. de, en B. van Houten, 1999, *Vrije gegevensverstrekking: provincies geven graag het goede voorbeeld*, VI Matrix, december.
[26] Brief van de ministers van Economische Zaken en van Justitie, TK 1997-1998 24036 nr 98, 22 juni 1998
[27] Brief van de staatssecretaris VROM, TK 1997-1998, 25600 XI nr 59, 10 juli 1998

Why is my theft insurance so high?

Insurance rates can be adjusted for high risk areas.

Has a permit been granted for this?

Using a GIS police forces can quickly determine the existence of building and demolition permits for specific locations.

I need another car. Where am I?

Location determination technologies allow for automatic positioning of mobile handsets.

Ugh! Who put these cables here?

Information on the location of network infrastructure is stored and queried in a GIS.

CMG has proven knowledge of products and solutions in the utility, telecommunications, finance, industry, media and government markets. Especially for Spatial Technology and GIS, CMG created a Spatial R&D centre to support customers and their consultants. CMG has realised proven implementations from different vendors like Smallworld Systems, Autodesk, ESRI, MapInfo, GDS, Microstation and Interghraph. CMG works alongside its customers to generate success for them. Through the quality of its services and the long term commitment of its over 11000 staff, CMG adds value to it's customers' businesses and thereby creates a basis for the Group's long term success.

CMG Telecommunications & Utilities B.V., contact Walter Willems,
Associate Director, phone +31 30 23 39 300,
E-mail: spatial.rdc@cmg.nl Internet: www.cmg.nl

CMG

www.hydro.nl
HYDROGRAFISCH BUREAU
Koninklijke Marine
Dienst der Hydrografie
Nautische kaarten en boekwerken
voor beroepsvaart en watersport
(070) 3162824
PRIMAR
ARCS
Obstn
Buitenhaven
Riool
Voorhaven
1e Haven (7)
2e Haven (3)
3e Haven (5)
Oc.7,5s

Maasvlakte in beweging

De wereld om ons heen verandert in een snel tempo. Grenzen worden steeds verder verlegd. De beperkte ruimte vereist nieuwe ideeën en oplossingen.

Zo zijn we hard aan het werk om de infrastructuur op de Maasvlakte een flinke duw te geven. Toenemend containervervoer vraagt om uitbreiding van de transportmogelijkheden. Ondertussen kijken we naar de toekomst. Samen met financiers en gebruikers aarzelen we niet plannen te ontwikkelen voor de uitbreiding van de Maasvlakte in de Noordzee.

U kent ons als bouwers van infrastructuur. Maar eigenlijk zijn we vooral uitvinders, ontwerpers, ontwikkelaars. Bedenkers van duurzame oplosssingen. Om een eigentijds antwoord te geven op de vragen die de huidige generatie ons stelt.
Dat vereist niet alleen technische expertise, maar vooral flexibiliteit, creativiteit en ambitie.

Ballast Nedam

Postbus 500
1180 BE Amstelveen
Telefoon (020) 5 45 25 30
Telefax (020) 5 45 24 73

www.ballast-nedam.nl

Geodesie en ICT bij Rijkswaterstaat

Rijkswaterstaat is de rijksdienst die zorgt voor droge voeten, voldoende en schoon water, wegen en vaarwegen en veilig verkeer. Dit zijn essentiële maatschappelijke taken, waar een behoorlijke hoeveelheid kennis voor nodig is. De eigen kennis van Rijkswaterstaat is geconcentreerd in een aantal zgn. specialistische diensten, met elk specifieke vakgebieden.

In de 'Kennisstad' Delft is één van de specialistische diensten van Rijkswaterstaat gevestigd, de *Meetkundige Dienst*. De Meetkundige Dienst -kortweg MD- is voor Rijkswaterstaat dé adviseur, makelaar en leverancier voor geo-informatie. Ook adviseert de dienst het Ministerie van Verkeer en Waterstaat op het gebied van informatie- en communicatietechnologie (ICT).

Geo-informatie De geo-informatie kan op heel veel verschillende zaken betrekking hebben. De toestand van de rijkswegen, oeverlijnen van rivieren en binnenwateren, hoogte van het grondoppervlak, ligging van leidingen en kabels, duinbegroeiing, verontreinigd slib, wateroverlast, kustlijn; alles wat aan en op het aardoppervlak gebeurt, kan door de MD worden geregistreerd. Dit soort topografische en thematische (plaatsgebonden) informatie wordt in alle facetten van het werkterrein van Rijkswaterstaat gebruikt en op velerlei wijze verkregen. Tegenwoordig worden bijna alle gegevens in digitale vorm aan Rijkswaterstaat geleverd, die deze vervolgens in een GIS verder kan bewerken.

Informatie- en communicatietechnologie De Meetkundige Dienst werkt met grote hoeveelheden data, en weet als geen ander hoe een overvloed aan gegevens hanteerbaar te houden. De expertise op het vlak van de informatie- en communicatietechnologie is binnen de MD geconcentreerd in één hoofdafdeling. Deze adviseert het Ministerie van Verkeer en Waterstaat over de structuur en de architectuur van de informatiesystemen. De MD levert methoden en technieken voor gegevensdistributie en communicatie tussen systemen, en adviseert over de toepassing van informatie- en communicatietechnologie op zich.

Meetkundige Dienst Rijkswaterstaat
Postbus 5023, 2600 GA Delft
Bezoekers: Kanaalweg 3b, Delft
Telefoon: (015) 269 11 11
Fax: (015) 261 89 62
E-mail: mdloket@mdi.rws.minvenw.nl
Internet: http://www.minvenw.nl/rws/mdi

Maak kennis in Delft

THE 3RD ELEMENT

LUCHT

The 3rd Element: Lucht

Waar de eerste twee elementen, aarde en water, van oudsher typisch geodetische elementen zijn, is het element lucht pas recent aan zijn opmars binnen de geodesie begonnen. Nieuwe inwinningstechnieken hebben de afgelopen jaren geleid tot het verleggen van de aandacht naar dit derde element. De uitdrukking "The sky is the limit" is met de opkomst van satelliettechnieken zeker op de moderne landmeter van toepassing. Aangezien dit Lustrumboek een actueel overzicht biedt van het geodetisch vakgebied, is dit element zeer uitgebreid.

Dit deel opent met het artikel "On the GNSS integer ambiguity success rate". De Global Navigation Satellite Systems hebben het aanzicht van de geodesie voorgoed veranderd. Waar vijf jaar geleden in het lustrumboek GPS slechts in een artikel over ontwikkelingen in de puntsbepaling voorkwam, lijkt het pre-GPS-tijdperk nu al bijna prehistorisch. De, het element lucht doorklievende, GPS-golven bieden met fasemetingen inmiddels de mogelijkheid van nauwkeurige plaatsbepalingen. Prof. Teunissen gaat in zijn artikel in op het oplossen van de fasemeerduidigheden bij fasemetingen op signalen van satellietsystemen.
Een bij dit element voor de hand liggend onderwerp is de fotogrammetrie. In het tweede artikel gaan de heren Vosselman, Van den Heuvel en Maas in op de meest recente ontwikkelingen binnen zowel de lucht- als de close range fotogrammetrie en de laserscanning. Weliswaar worden niet al deze opnametechnieken toegepast vanuit de lucht, toch passen deze onderwerpen uitstekend bij het element lucht. Lucht is datgene wat object en opname-instrument scheidt in deze drie contactloze opnametechnieken. Het onderzoek binnen deze technieken heeft zich de afgelopen jaren gericht op het automatiseren van metingen, een ontwikkeling die parallel loopt aan de opkomst van digitale beelden.
In het derde artikel wordt door de heren De Jong en Jonkman ingegaan op de Russische tegenhanger van GPS: GLONASS. Het in de lucht houden van dit systeem is voor de Russen iets dat niet altijd even vlekkeloos verloopt. Dit bleek tijdens een uitgebreide meetcampagne om de relatie tussen de referentiestelsels van GPS en GLONASS preciezer te bepalen. In het artikel "Het International GLONASS Experiment 1998" wordt ingegaan op deze meetcampagne, maar geeft daarnaast ook een beeld van GLONASS zelf.
Een natuurkundig verschijnsel dat niet in vacuüm kan bestaan en daarom afhankelijk is van het element lucht, is geluid. In het dichtbevolkte Nederland is geluid en dan met name geluidsoverlast een belangrijk politiek issue. GIS-analyses zijn inmiddels een populair instrument om geluidsstudies, onder andere binnen Milieu Effect Rapportages, uit te voeren. De resultaten lijken zeer nauwkeurig. Jantien Stoter en Henk de Kluijver stellen echter dat door het ontbreken van richtlijnen voor het bepalen van geluidseffecten de kwaliteit van de analyses onzeker is. In het artikel "GIS en geluid, een klinkende combinatie" een pleidooi voor standaardisatie van noise-mapping.
Geodetisch onverwacht, maar zeer goed passend bij het element lucht, is het artikel van Bianca Janssen over het meten van deformaties in vogelschedels. Vogels worden onder andere geclassificeerd aan de hand van het aantal botjes dat meebeweegt bij het openen van de bek. In het artikel wordt ingegaan op hoe röntgenfotogrammetrie kan worden ingezet bij het classificeren van vogelsoorten.
Afsluitend binnen het element lucht een artikel waarin vooruit gekeken wordt: Peter Joosten beschrijft het toekomstige satellietsysteem Galileo. Hoog in de lucht krijgen de GPS- en GLONASS-satellieten gezelschap van Europese zijde. In zijn artikel "Galileo: Een Europees Satelliet Navigatie Systeem" wordt ingegaan op zowel de organisatorische als de technische aspecten van deze nieuwe ontwikkeling.

On the GNSS integer ambiguity success rate

prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen[1]

Introduction

Global Navigation Satellite System (GNSS) ambiguity resolution is the process of effectively accounting for the integerness of the unknown cycle ambiguities of the double-difference (DD) carrier phase data. It applies to a great variety of GNSS models. This holds true not only for the current Global Positioning System (GPS), but also for the future modernized GPS and the European Galileo system. The GNSS models range from single-baseline models used for kinematic positioning to multi-baseline models used as a tool for monitoring and studying geodynamic phenomena. The models may have the relative receiver-satellite geometry included (referred to as geometry-based) or excluded (referred to as geometry-free). The geometry is included through the unit direction vectors in the design matrix. When the geometry is excluded, the baseline components are not involved as unknowns in the model, but instead the receiver-satellite ranges themselves. The models may also be discriminated as to whether the slave receiver(s) are in motion or not. When the receivers are in motion, one solves for one or more trajectories, because with the receiver-satellite geometry included, one will have new coordinate unknowns for each new epoch. One may also discriminate as to whether the differential atmospheric delays are included as unknowns or not. In case of sufficiently short baselines these delays are often neglected.

Despite the differences in application of the various GNSS models, their ambiguity-resolution problems are intrinsically the same. In all cases the aim is to incorporate the integerness of the ambiguities into the adjustment so as to improve the precision of the results. Once the integer ambiguities are known, the corresponding carrier phase measurements will act as if they are high precision pseudo-range measurements, thereby allowing the remaining parameters, such as baseline coordinates, to be estimated with a comparable high precision.

For the purpose of ambiguity resolution, GNSS data processing is usually carried out in three different steps (see figure 1). In the first step no distinction is made between ambiguities and other parameters, like baseline coordinates and atmospheric delays. The parameter estimation problem is solved without taking into account the special integer nature of the ambiguities. The result so obtained is often referred to as the 'float solution'.

In the second step, the float solution of the ambiguities is used to estimate the integer ambiguity values. Here one could choose from a wide variety of integer estimation methods. These methods range from simple rounding schemes to more advanced methods based on integer searches. One popular method is the LAMBDA method, developed at the Department of Mathematical Geodesy of the Delft University of Technology [4]. With this method, the ambiguities are estimated by means of integer least-squares using a very efficient search procedure (For details on the method consult http://www.geo.tudelft.nl/mgp/. Available on request are a FORTRAN and a Matlab implementation of the LAMBDA-method. Directly available for download is an extensive description of the method and its implementation in the report [1]. The Matlab-implementation comes with a separate guide and also includes a user-friendly demo-application which can be used for solving small problems interactively.)

[1] Peter Teunissen is associated as professor with the Department of Mathematical Geodesy and Positioning, Faculty of Civil Engineering and Geosciences, Delft University of Technology

Finally in the third step, the computed integer ambiguities are used to improve the first-step solution for the remaining parameters, like baseline-coordinates and/or atmospheric delays. These parameters are recomputed, but this time with the ambiguities constrained to the integer values as obtained from the second step. This final result is referred to as the 'fixed' solution and it generally inherits a much higher precision than the previously obtained 'float solution'.

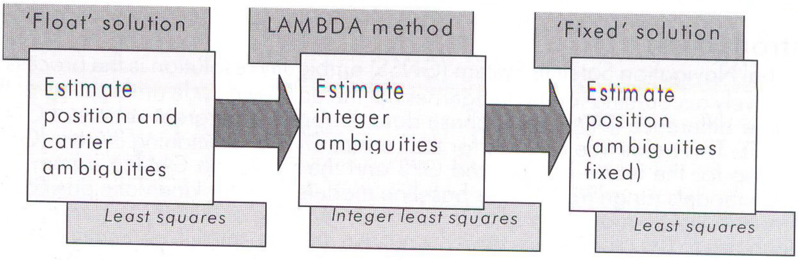


Figure 1: The three steps involved in GNSS data processing for precise relative positioning and the corresponding optimal estimation methods.

Estimated integer ambiguities are stochastic

When computing the 'fixed' baseline, the integer ambiguities are usually assumed to be known with certainty. But how sure can one be? After all, the integer ambiguities are determined from noisy data. Only in the hypothetical case of perfect observations without any noise or errors, would the float solution always yield the correct integer ambiguity values. In reality, however, this is not the case. Any uncertainty in the observations will propagate and manifest itself as uncertainty in the integer ambiguities.

Figure 2 shows a single-frequency example based on the geometry-free GNSS model. The figure illustrates empirically how uncertainty in the data (left) propagates into the ambiguity float estimate (middle) and finally into the integer ambiguity estimate (right). The correct integer for the ambiguity is 4 in this case, but as one can see from the graph at right, also other integer values are frequently obtained.

In order to capture the integer ambiguity uncertainty, one will have to treat the estimated integer ambiguities as stochastic (random) variates. This is not too different from standard adjustment practice. In standard adjustments, where all parameters are real-valued, one also propagates the observational uncertainty so as to obtain the uncertainty of the estimated parameters. This uncertainty is then captured by the probability distribution of these parameters. The real difference between a standard and an integer adjustment lies in the type of probability distribution. In the standard case the distribution will be continuous, whereas in the integer case it will be of discrete type, cf. figure 2 at right. That is, the distribution of the estimated integer ambiguities will be a probability mass function.

Without any knowledge of the probability mass function of the integer ambiguities, one has no way of knowing how often to expect the computed ambiguity solution to coincide with the correct but unknown integers. Is this 9 out of 10 times, 99 out of 100, or a higher percentage? In the example shown in figure 2 it is less than 45%. This implies that when carrying out an experiment according to the assumption made in the example, one has about 55% chance of computing a wrong integer ambiguity.

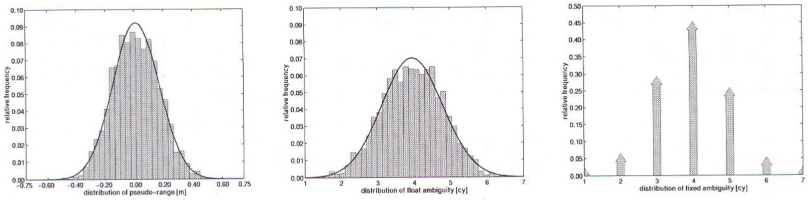


Figure 2: Using single frequency pseudo-range and carrier phase data, the phase ambiguity of the geometry-free GPS model is estimated in 1800 single epoch experiments at a 1 second interval. The histogram at left shows the residuals of the (double difference) pseudo-range measurements; the noise is at the decimeter level. The histogram in the middle concerns the float ambiguity. It is primarily the noise in the pseudo-range which is reflected in the noise of the float ambiguity, and as the L1-wavelength is about 2 decimeter, the corresponding uncertainty in the float ambiguity is at the cycle level. In both the graph at left and in the middle, the formal Gaussian probability distribution is also shown. Finally the integer ambiguity was computed for each experiment, and yields the histogram at right. In this case the integer ambiguity is estimated correctly (value 4) in only 43% of the experiments.

Ambiguity success-rate

If one wants to treat the computed integer ambiguities as deterministic variates, as is done in practice, one will have to ensure that their uncertainty is sufficiently small to be indeed neglected. This is the case when the frequency with which estimated integer ambiguities coincide with the correct but unknown values, is sufficiently large. This concept is formalized in a probabilistic measure, referred to as the *ambiguity success-rate*. The success-rate is a number between 0 and 1, or 0% and 100%, and it expresses the chance, or probability, that the integer ambiguities are correctly estimated.

The ambiguity success-rate depends on three contributing factors: the observation equations (functional model), the precision of the observables (the stochastic model), and the chosen method of integer estimation. Changes in any one of these will affect the success-rate. The first two contributing factors reflect the strength of the data model and they are given once the measurement set-up is known. As to the method of integer estimation, one has a variety of options available. However, since different methods of integer estimation will generally result in different success-rates, one might wish to use the method that maximizes the success-rate. It has recently been proven, see [3], that the integer least-squares estimator has the largest success-rate of all admissible integer estimators. The success-rate of the LAMBDA method is therefore larger than, or at least as large as any other integer ambiguity estimator.

Figure 3 shows a two-dimensional example of how the success-rate of the integer least-squares ambiguities is to be obtained. The figure shows the probability density function of the float ambiguities at left and the corresponding discrete distribution of the integer least-squares ambiguities at right. The probability density function can be computed once the GNSS functional- and stochastic models are known. In case the GNSS data are assumed to be Gaussian distributed, the shape of the distribution is completely specified by the variance-covariance matrix of the float ambiguities. In the example the standard deviations of the two ambiguities are about 0.3 cycle. The corresponding success-rate follows then as the integral of the probability density function over the area of the convex polygon. This area is referred to as the *ambiguity pull-in region*. It contains all locations of the float ambiguities that get pulled to the correct integer solution. Different

integer estimators will have different pull-in regions. The pull-in region of integer rounding, for instance, equals a square. The optimal pull-in region, the one of integer least-squares, is shown in the figure. If we denote the probability density function of the float ambiguities as $p_a(x)$ and the pull-in region of the correct integer ambiguity vector as R_a, the ambiguity success-rate can be written in formula form as

$$\text{Succes - rate} = \int_{R_a} p_a(x)dx$$

There exist various ways of computing or approximating the optimal success-rate, two of which will be given. One way of obtaining the success-rate is by simulation. Using a random generator, a large number of real-valued ambiguity vectors are generated from the origin-centered probability distribution $p_a(x)$ of the 'float' solution. For each of these generated vectors, the corresponding integer least-squares solution is computed using the LAMBDA method. The percentage of integer solutions that coincide with the origin yields the success-rate. The number of generated samples must be large enough in order to obtain a close enough approximation to the success-rate.

A second option of inferring the success-rate is to compute a sharp lower bound of the probability of correct integer least-squares estimation. A sharp and *easy-to-compute* lower bound (*LB*) is given in [5] and reads:

$$LB = \prod_{i=1}^{n}\left[2\Phi\left(\frac{1}{2\sigma_{i|I}}\right)-1\right] \leq \text{succes - rate with } \Phi(x) = \int_{-\infty}^{x}\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{1}{2}z^2}dz$$

It equals a product of *n* terms (the number of ambiguities). Φ is the standard normal cumulative probability distribution and σ is the standard deviation of ambiguity *i*, conditioned on all previous ambiguities, indicated by *I*. The conditional standard deviations follow directly from the triangular decomposition of the float ambiguity variance-covariance matrix $Q_{\hat{a}}^{-1} = LDL^T$ as one over the square root of the elements of diagonal matrix *D*. This decomposition is already made in the computations for the LAMBDA method, and hence available at no extra cost.

For this lower bound to be sharp, it is essential that the variance-covariance matrix of the LAMBDA-transformed ambiguities is used for the computation of the conditional standard deviations, as they have an improved precision and decreased correlation over the original double difference ambiguities.

This approximation to the success-rate can be computed straightforwardly and if it is sufficiently large, say 0.99 or 0.999, it is guaranteed that the actual success-rate of the integer least-squares method is at least equally high and thus very close to 1.0. As it provides a lower bound, one can safely rely on this approximation.

It is clear that the ambiguity success-rate can be evaluated once the GNSS functional- and stochastic models are known. Hence, similar to the usage of Dilution Of Precision (DOP) measures, it can be computed without having the actual measurements available, thus prior to actual field operation. By means of the success-rate the user is given a rigorous way of assessing how often he or she can expect ambiguity resolution to be successful. Only when the success-rate is close enough to one, is one allowed to proceed as if the estimated integer ambiguities are non-stochastic.

The success-rate depends of course, as any other formal reliability measure, on the correctness of the assumptions which underly the model used. Misspecifications in the model may lead to unrealistic values for the success-rate. For instance,

even with a high enough success-rate, fixing to the wrong integer ambiguities is still possible when one or more observations are erroneous. A success-rate close enough to one does therefore not release one from the obligation of performing statistical tests for model validation. It does however make it much more easier to perform such tests. The higher the success-rate, the sooner one is allowed to apply the classical theory of statistical hypothesis testing.

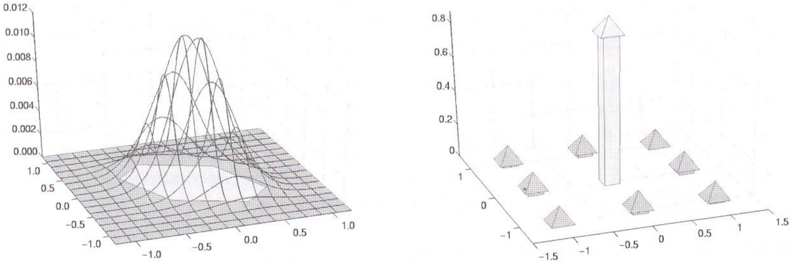


Figure 3: By taking the integral of the probability density function (at left) over the pull-in region for each integer vector, the probability is obtained that this vector will result as the integer least-squares solution. The probabilities are given at right for the integer vectors between -1 and +1. The integral over the area for the correct integer vector, in this case (0,0), gives the success-rate. It is about 0.85 in this example.

An example: dual versus triple frequency GPS

The success-rate can also serve as a tool in analyzing the benefits of three frequency GPS or as a design-tool in choosing the three frequencies for the planned European 'Galileo', see [2]. As such an example, we will compare the performance of the current dual-frequency GPS with the future triple-frequency GPS, also referred to as 'modernized GPS'. This comparison will be based on the so-called geometry-free model. This model is the simplest possible GNSS model that still allows the estimation of integer carrier phase ambiguities. In its most basic form the model consists of the double-differenced pseudo range and carrier phase observations of two receivers to two satellites, parameterized in terms of an unknown double-differenced satellite-receiver range, unknown ambiguities and an unknown ionospheric delay. The ionospheric delay is included so as to make the model applicable for long baselines.

We will first study the dual-frequency success rate in its dependence on a varying second frequency, whilst the first frequency is kept fixed to the GPS L1 frequency. This is shown in figure 4, at left. First note that the success rate fails to exceed the very small value of 0.025 within the frequency range shown. This stipulates the poor performance of instantaneous dual-frequency ambiguity resolution for long baselines. Hence, for these cases one can not expect dual-frequency ambiguity resolution to be successful. The figure also shows that the success rate reaches its minimum when the two frequencies coincide and that the success rate gets larger when the frequency separation gets larger. This contradicts the popular belief that ambiguity resolution would benefit from choosing the frequencies close together. It is of course still true that frequencies with little separation would allow one to construct a wide-lane with a corresponding very large wavelength. However, as the figure shows this turns out to be counterproductive as far as the overall success rate is concerned. In fact, as the figure shows, the success rate will be identical to zero when the two frequencies coincide. This is understandable when one recognizes that a nonzero frequency separation is needed per se in order to be able to estimate the ionospheric delays. When the two frequencies coincide, the ionospheric delay becomes non-estimable and the variance-covariance matrix

of the ambiguities becomes singular. As a consequence, the success rate reduces to zero.

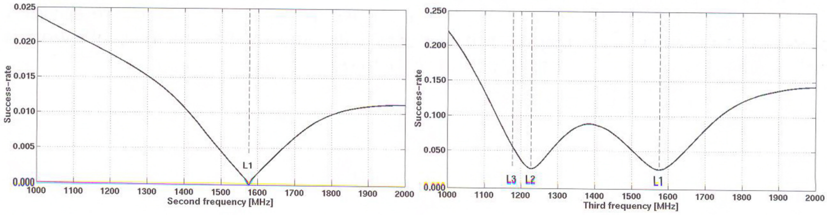


Figure 4. The long baseline, single epoch, dual-frequency ambiguity success rate as function of the second frequency at left and the corresponding triple-frequency ambiguity success rate as function of the third frequency at right. For the dual-frequency case, the first frequency was fixed at the GPS L1 value and for the triple-frequency case, the first two frequencies were fixed at the GPS L1 and L2 values. The dashed vertical lines indicate the current L1- and L2-frequency, as well as the chosen third GPS frequency.

We will now consider the triple-frequency case. Figure 4, at right, shows the long baseline, single epoch, triple-frequency, ambiguity success rate as function of a varying third frequency. The first two frequencies were fixed at the GPS L1 and L2 values. When compare to figure 4, at left, the figure shows that the addition of a third frequency indeed improves the success rate. The maximum value is about 10 times larger. The success rates however, are still too small for single epoch ambiguity resolution to be successful. This not only holds true for modernized GPS, for which the third frequency equals the L3 value. It would hold true for any triple-frequency system for which the third frequency lies in the frequency range shown. The conclusion reads therefore that, although one can significantly improve upon the third frequency choice of modernized GPS, the improvement will still not make successful instantaneous long baseline ambiguity resolution feasible.

References

[1] Jonge, P.J. de and C.C.J.M. Tiberius, *The LAMBDA method for integer ambiguity estimation: implementation aspects*, Tech. Rep. LGR Series, No. 12, Delft University of Technology, 1996.

[2] Jonkman, N.F. , P.J.G. Teunissen, P. Joosten and D. Odijk, *GNSS long baseline ambiguity resolution: impact of a third navigation frequency*, In: Geodesy beyond 2000. The challenges of the first decade, IAG General Assembly, Vol. 121, Birmingham, July 19-30 (1999), , Birmingham, UK, 1999, p. 349-354.

[3] Teunissen, P.J.G., *An optimality property of the integer least-squares estimator*, Journal of Geodesy, 73, 1999, p. 587-593.

[4] Teunissen, P.J.G., *Least-squares estimation of the integer ambiguities*. IAG General Meeting, Invited Lecture, Section Theory and Methodology, Beijing, China,1993.

[5] Teunissen, P.J.G., *Success probability of integer GPS ambiguity rounding and bootstrapping*, Journal of Geodesy, 72, 1998, p. 606-612.

Automatiseren van het meten in digitale beelden

De ontwikkelingen van close-range fotogrammetrie tot laserscanning

ir. F.A. van den Heuvel[1], prof.dr.ir. M.G. Vosselman[2], Dr. sc.techn. habil. H.-G. Maas[3]

1 Inleiding

Het onderzoek van de sectie Fotogrammetrie en Remote Sensing richt zich op de ontwikkeling van efficiënte methoden voor de automatische en semi-automatische reconstructie van 3D-objecten op basis van digitale beelden. Deze digitale beelden kunnen tot stand komen door opnamen met digitale camera's, het scannen van (lucht)foto's of door middel van laseraltimetrie; een relatief nieuwe remote sensing techniek. Laseraltimetriegegevens bestaan uit 3D-puntenwolken, meestal opgenomen met behulp van een helikopter, en kunnen in een digitaal beeld opgeslagen worden door aan de hoogtewaarden grijswaarden toe te kennen en te herbemonsteren om de grijswaarden in een regelmatig grid te plaatsen.

Hoewel de sectie Fotogrammetrie en Remote Sensing relatief klein is, wordt aandacht besteed aan onderzoekthema's in de drie deelgebieden waarin het onderzoeksveld van de sectie is opgesplitst: close-range fotogrammetrie, luchtfotogrammetrie en remote sensing. Hieronder worden deze deelgebieden kort beschreven.

- Close-range fotogrammetrie is een contactloze 3D-meettechniek die toegepast wordt voor een grote verscheidenheid van meettaken binnen en buiten de geodesie. De belangstelling voor close-range fotogrammetrie is groeiende als gevolg van de ontwikkelingen in de afgelopen decennia, zoals de ontwikkeling van digitale camera's en van algoritmen voor real-time toepassingen. Ons onderzoek in de close-range fotogrammetrie concentreert zich op de integratie van fotogrammetrische technieken en CAD (Computer Aided Design). Een geïntegreerd meetsysteem profiteert niet alleen van de ontwikkelingen op het gebied van de fotogrammetrie, maar ook van ontwikkelingen op gebieden als geometrisch modelleren en computer graphics. Bovendien garandeert de integratie met CAD een gebruikersvriendelijke interface voor het manipuleren van 3D-gegevens in combinatie met fotogrammetrische opnamen. Hierdoor wordt de efficiëntie van het 3D-modelleren vergroot en zal de acceptatie van fotogrammetrie als een breed inzetbare meettechniek verbeteren. Het onderzoek van de sectie Fotogrammetrie en Remote Sensing spitst zich toe op twee toepassingsvelden: het modelleren van industriële installaties en de architectuurfotogrammetrie. Beide toepassingen vragen verschillende fotogrammetrische en modelleertechnieken.

- Semi-automatisch karteren met luchtfoto's is momenteel een belangrijk onderzoeksgebied. De afgelopen jaren is er wereldwijd een verscheidenheid aan algoritmen ontwikkeld voor de drie-dimensionale reconstructie van gebouwen die onder bepaalde randvoorwaarden redelijk goed werken.

---

[1] Frank van den Heuvel is verbonden aan de sectie Fotogrammetrie en Remote Sensing, Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen, Technische Universiteit Delft

[2] George Vosselman is als hoogleraar verbonden aan de sectie Fotogrammetrie en Remote Sensing, Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen, Technische Universiteit Delft

[3] Hans-Gerd Maas is als hoogleraar verbonden aan het Institute for Photogrammetry and Remote Sensing, Dresden Technical University

Door de gecompliceerdheid van de problematiek concentreren wij ons onderzoek op benaderingen waarin voor de reconstructie zoveel mogelijk gebruik gemaakt wordt van beschikbare kennis. Deze kennis-gebaseerde semi-automatische kartering richt zich op de 3D-reconstructie van gebouwen. De a priori kennis bestaat hier uit beschikbaar kaartmateriaal en algemene kennis van de vormen van gebouwen. Dit onderzoek sluit goed aan bij ons onderzoek in de close-range fotogrammetrie en de laser-altimetrie

- Laseraltimetrie (ook wel laser scanning genoemd) is een actieve remote sensing techniek die de belangrijkste meettechniek voor het inwinnen van digitale hoogtemodellen aan het worden is. Hoewel de precisie en betrouwbaarheid van laser scanning geroemd worden, ontbreekt er nog gedetailleerde kennis van foutenbronnen en de haalbare precisie. Daarom is onderzoek naar de mogelijke foutenbronnen belangrijk. Daarnaast dienen vereffeningstechnieken ontwikkeld te worden om de laserscanner-gegevens te verbeteren en de kwaliteit te kunnen beoordelen. Het belangrijkste onderzoeksdoel van de sectie is de evaluatie van de mogelijkheden van deze meettechniek voor de reconstructie van gebouwen. Recente ontwikkelingen in de laser scanning gaan in de richting van een hogere puntdichtheid, de registratie van meerdere echo's en de registratie van de intensiteit van het gereflecteerde signaal. Deze ontwikkelingen maken naast terreinmodelvervaardiging - de traditionele toepassing van laser scanning – vele nieuwe toepassingen mogelijk. Hoge-resolutie laseraltimetrie gegevens met dichtheden van meerdere punten per vierkante meter zijn een goede basis voor de extractie van GIS-objecten in het algemeen en voor de inwinning van stadsmodellen in het bijzonder. Ons onderzoek richt zich met name op de segmentatie van uit de laser scanner gegevens afgeleide hoogtebeelden, op de extractie en het modelleren van gebouwen, vegetatie en andere objecten.

Het gemeenschappelijke kenmerk van het onderzoek in de hierboven genoemde drie deelgebieden is de 3D-reconstructie van objecten (met name gebouwen) met gebruikmaking van beschikbare informatie, zoals kaartmateriaal, CAD-modellen of vorm-constraints. In de hierna volgende paragrafen wordt het lopende onderzoek per deelgebied beschreven. Ondanks de grote verschillen tussen de drie deelgebieden maakt de gemeenschappelijke rode draad uitwisseling van kennis en ervaring tussen de deelgebieden mogelijk.

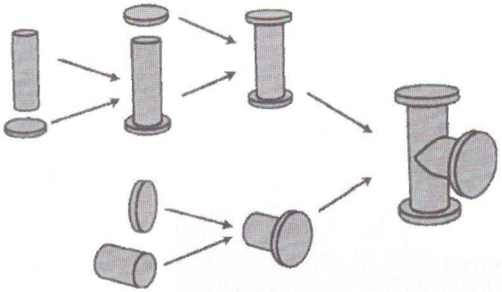
2 Close-range fotogrammetrie

Binnen het deelgebied close-range fotogrammetrie van het onderzoeksveld van de sectie ligt het zwaartepunt op twee onderwerpen. Ten eerste is dit de ontwikkeling van een fotogrammetrisch meetsysteem voor het modelleren van industriële installaties (paragraaf 2.1). Ten tweede wordt onderzoek gedaan naar de reconstructie van gebouwen uit terrestrische opnamen, oftewel architectuurfotogrammetrie (paragraaf 2.2). Daarnaast is er onderzoek verricht naar het meten van doorligwonden met behulp van een drie-camera video systeem. Dit maatschappelijk relevante onderzoek volgt niet de hiervoor genoemde rode draad, maar met dit onderzoek is wel ervaring opgedaan in een belangrijk deelgebied van de close-range fotogrammetrie.

2.1 Fotogrammetrie voor de procesindustrie

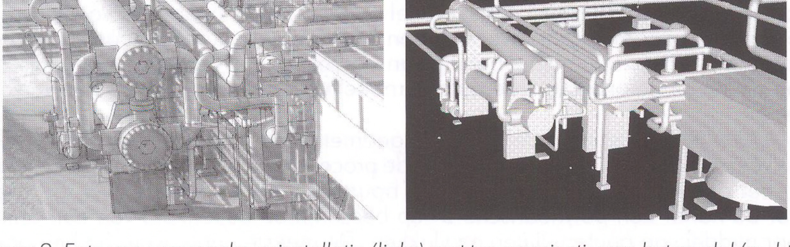
In het kader van een door de Technologiestichting STW gefinancierd project wordt onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van een prototype meetsysteem dat gebaseerd is op een zogenaamde geometrische modelleer toolbox. Deze toolbox bevat software waarmee de in CAD-systemen voorkomende operaties kunnen worden uitgevoerd. Een voorbeeld is het verwijderen van objectdelen die vanuit een gegeven standpunt niet zichtbaar zijn (de zogenaamde hidden line removal). Deze toolbox past een modelleertechniek toe die CSG (Constructive Solid Geometry) genoemd wordt. CSG is zeer geschikt voor deze toepassing

omdat een installatie met eenvoudige vormen zoals een cilinder of een kubus gemodelleerd kan worden. In de onderstaande figuur is schematisch weergegeven hoe een T-stuk met flenzen in CSG wordt opgebouwd uit verschillende cilinders.



Figuur 1: Voorbeeld van de constructie van een T-stuk met flenzen met CSG.

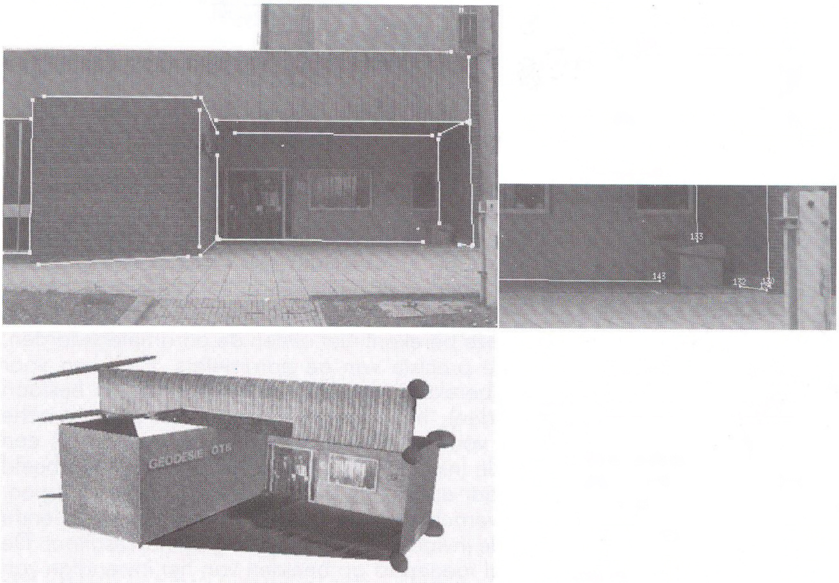
Er is een semi-automatische meetwijze ontwikkeld waarbij de operateur een (deel)model uit database selecteert om te gaan meten. Dit model van bijvoorbeeld het T-stuk van figuur 1 wordt door hem of haar zo in het model geplaatst dat de terugprojectie in meerdere foto's bij benadering past. Vervolgens kan een automatische fitting procedure worden gestart die het model zodanig verplaatst dat de terugprojectie precies gaat passen. De oplossing wordt berekend met de kleinste kwadraten methoden. Deze berekent niet alleen de parameterwaarden, maar ook een schatting voor de precisie van de parameters. Ook kan voor iedere waarneming een w-toets berekend worden. De waarnemingen bestaan uit het digitale beeld (grijswaarden), handmatige metingen en geometrische voorwaarden. De geometrische voorwaarden kunnen gezien worden als een manier om a priori kennis over de installatie te verwerken, zo kan bijvoorbeeld geëist worden dat buizen op elkaar aansluiten of parallel aan elkaar verlopen. Onderzoek wordt onder andere verricht naar de gewichten van de verschillende soorten waarnemingen en naar de invloed van de belichting op het resultaat. De ontwikkelde methode is succesvol toegepast op beelden van het inwendige van een schip en op een gasdrooginstallatie van de NAM. Van het laatste project is hieronder een foto afgebeeld met daaroverheen het teruggeprojecteerde CAD-model. Daarnaast is een aanzicht van het computermodel te zien. Deze installaties werden op een efficiënte manier gemeten. Door de gekozen aanpak is het mogelijk om ook de contouren van (gekromde) objecten in de beelden te meten. Verder is het niet nodig om meetstickers op de installatie aan te brengen of om voorafgaand aan het modelleren een triangulatie uit te voeren.



Figuur 2: Foto van een gasdrooginstallatie (links) met terugprojectie van het model (rechts).

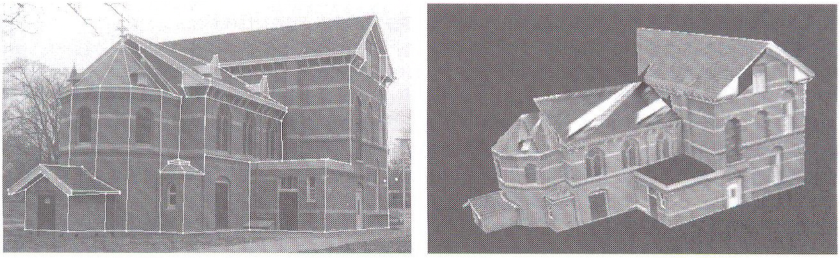
2.2 Architectuurfotogrammetrie

Het tweede onderzoeksveld in de close-range fotogrammetrie waar de sectie Fotogrammetrie en Remote Sensing zich op richt is de architectuurfotogrammetrie. Op dit gebied concentreert het onderzoek zich op de zogenaamde lijn-fotogrammetrie. Bij deze vorm van fotogrammetrie worden lijnmetingen in de beelden gebruikt in plaats van puntmetingen. Dit heeft met name voordelen in toepassingen waarbij, zoals in de architectuurfotogrammetrie, objecten opgebouwd zijn uit vormen met veel rechte lijnen. De lijnen zijn vaak beter herkenbaar in de beelden dan de hoekpunten van het object. Ook wanneer slechts een gedeelte van een lijn zichtbaar is in de foto kan deze gemeten worden, terwijl een objectpunt dat net niet zichtbaar is de reconstructie aanzienlijk kan bemoeilijken (Figuur 3).



Figuur 3: Voorbeeld van een reconstructie (puntellipsoïden visualiseren de precisie) op basis van lijnmetingen.

De vereffening van lijnmetingen maakt de formulering van een nieuw wiskundig model nodig. Dit model is inmiddels ontwikkeld en wel zodanig dat het de mogelijkheid biedt om op eenvoudige wijze geometrische object-voorwaarden op te nemen. Daarbij kan gedacht worden aan parallelliteit of loodrechtheid van objectvlakken. Net als in het fotogrammetrisch systeem voor de procesindustrie (paragraaf 2.1) worden ook hier de voorwaarden in de vorm van waarnemingsvergelijkingen in het model opgenomen. Het gebruik van kennis in de vorm van geometrische voorwaarden maakt het soms zelfs mogelijk om een gebouw te reconstrueren met behulp van lijnmetingen in één foto). Natuurlijk zal dan alleen de gefotografeerde zijde gemodelleerd kunnen worden. Een verschil met de
voorgaande toepassing is de gebruikte geometrische modelleertechniek. CSG is een veel gebruikte modelleertechniek in de procesindustrie, maar in de architectuur ligt het gebruik van een zogenaamde boundary representation of B-rep meer voor de hand. Een polyhedrische B-rep beschrijft de buitenkant van een object door middel van punten, lijnen en vlakken. De meeste gebouwen zijn hier goed mee te modelleren.



Figuur 4: Enkele foto met lijnmetingen (links) en de reconstructie (rechts).

3 Semi-automatisch karteren

De luchtfotogrammetrische kartering zal in de toekomst steeds verdergaand ondersteund worden door technieken uit de beeldverwerking. Een volledige automatische beeldinterpretatie wordt niet mogelijk geacht. Een door beeldverwerkingssoftware ondersteunde kartering wordt semi-automatisch genoemd. Deze paragraaf schetst het onderzoek op het gebied van de semi-automatische kartering. Naast de genoemde onderwerpen is onderzoek gedaan naar de integratie van GPS en INS in de luchtfotogrammetrie. Op dit onderwerp zal hier niet nader worden ingegaan.

3.1 Extractie van wegen

Op het gebied van de semi-automatische kartering wordt in Delft al ruim 10 jaar onderzoek verricht. De eerste projecten richtten zich op de kennis-gebaseerde interpretatie van recente luchtfoto's voor de bijhouding van wegenkaarten. Deze luchtfoto-interpretatie maakt gebruik van verouderde of incomplete kaarten om het zoekproces naar nieuwe kaartelementen te starten. In de gekozen aanpak werd een hoge graad van automatisering nagestreefd. Er werden bottom-up (segmentatie en object herkenning) en top-down strategieën (genereren van hypothesen en detectie van inconsistenties) gecombineerd. De daarbij gebruikte kennisdatabase speelt een belangrijke rol bij het succes van de interpretatiestrategie. De complexe beeldinhoud van luchtfoto's maakt het noodzakelijk om betekenisvolle delen van het wegennet te herkennen in plaats van alleen lijnvormige structuren. Daarom is veel aandacht besteed aan het modelleren van de benodigde kennis. Semantische netwerken en een hiërarchische structuur van objectklassen zijn ontwikkeld voor toepassing op verschillende fotoschalen.

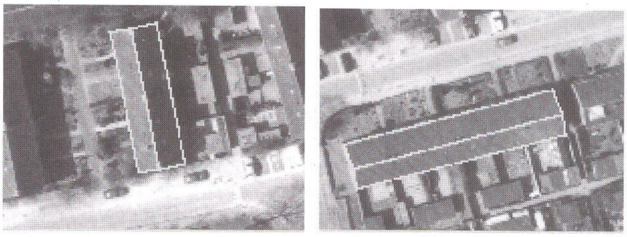
Figuur 5 : Een deel van een luchtfoto (links) en de gedetecteerde wegen (rechts). Op basis van de gedetecteerde afslagen en viaducten worden aansluitende nieuwe wegen automatisch gevolgd.

3.2 Reconstructie van gebouwen op basis van luchtfoto's

Om de wisselwerking tussen het onderzoek op het gebied van de close-range fotogrammetrie en de laseraltimetrie te bevorderen, richt zich het onderzoek op het gebied van de semi-automatische kartering na afsluiting van het bovengenoemde project nu op de 3D-reconstructie van gebouwen. Ook voor deze reconstructie wordt gebruik gemaakt van a priori kennis zoals bestaand kaartmateriaal. Voor de reconstructie wordt gebruik gemaakt van stereoparen in combinatie met reeds beschikbare kaartbestanden in de vorm van de Grootschalige Basiskaart Nederland (GBKN), mogelijk in combinatie met laseraltimetrie gegevens. Het doel is om uiteindelijk uit te komen bij een 3D GBKN.

Uit de luchtfoto's worden punten en lijnen geëxtraheerd. Aan de hand van de grenzen van de bebouwing uit de GBKN (alleen X- en Y-coördinaten) wordt bekeken welke punten en lijnen mogelijkerwijs met de hoeken of dakranden van een gebouw overeen kunnen komen. Door combinaties van punten en lijnen uit de linker en rechter foto te nemen kunnen hypotheses voor de hoogte van het gebouw worden afgeleid.

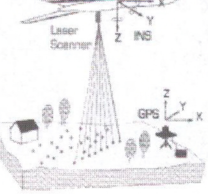
Verschillende eenvoudige gebouwmodellen worden vervolgens met de foto's vergeleken (Figuur 6). Toekomstig onderzoek zal zich richten op complexere gebouwvormen.



Figuur 6: Eenvoudige huismodellen gereconstrueerd uit de GBKN en twee luchtfoto's.

4 Laseraltimetrie

Laseraltimetrie of laserscanning is een relatief nieuwe remote sensing techniek die vooral gebruikt wordt voor de inwinning van digitale hoogtemodellen. Een laserscanner bevindt zich in een helikopter of vliegtuig waarvan de positie en stand continu gemeten wordt met behulp van een combinatie van GPS (Global Positioning System) en INS (Inertial Navigation System). In figuur 7 is het principe van laserscanning in beeld gebracht.



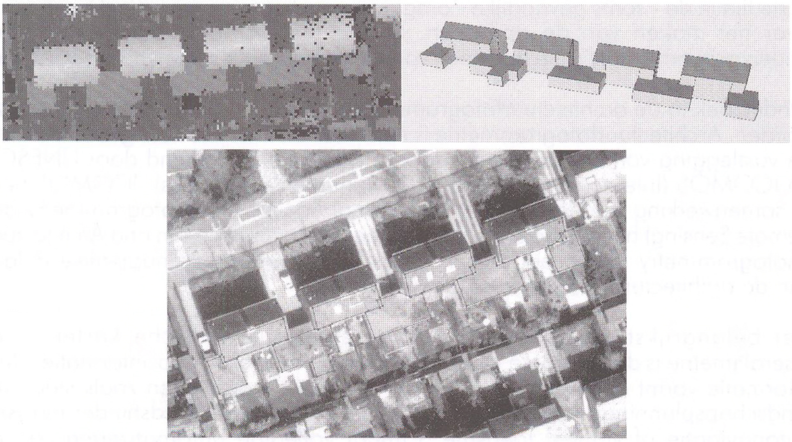
Figuur 7 : Het principe van laserscanning vanuit een vliegtuig.

4.1 De kwaliteit van laserscanner gegevens

Inmiddels is er door theoretisch onderzoek en de analyse van een grote hoeveelheid gegevens een goed overzicht verkregen van de foutenbronnen en de precisie-mogelijkheden van laser altimetrie. Sommige foutenbronnen bleken prominent in de data aanwezig en de kwaliteit duidelijk negatief te beïnvloeden. Methoden voor het kwantificeren van deze fouten en de vereffening van laserscanner gegevens worden momenteel ontwikkeld in het kader van een DIOC-project (DIOC staat voor Delftse Interfacultaire OnderzoeksCentra). Voorlopige resultaten duiden erop dat een aanzienlijke verbetering in de precisie van zowel de hoogte als de planimetrie mogelijk is.

4.2 Gebouwreconstructie met laserscanner gegevens

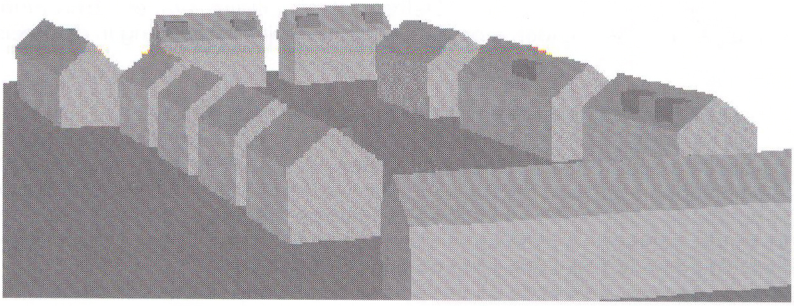
Door de sectie Fotogrammetrie en Remote Sensing zijn twee studies uitgevoerd naar de extractie van 3D gebouwmodellen uit laseraltimetrie gegevens met puntdichtheden van meerdere punten per vierkante meter. Deze studies laten zien dat de mogelijkheden van hoge-resolutie laserscanner gegevens groot zijn, want zonder gebruik te maken van andere gegevens konden huizen in buitenwijken volledig automatisch gedetecteerd en gemodelleerd worden.
Er is voor gekozen om met de originele – niet regelmatig verdeelde – data punten te werken. Dit voorkomt de introductie van fouten als gevolg van interpolatie naar een regelmatig grid, maar maakt het wel nodig om een aantal beeldverwerkingsfuncties te ontwerpen die op gegevens in een zogenaamd TIN (Triangulated Irregular Network) kunnen werken.
Zowel een data-gestuurde als een model-gestuurde benadering voor de reconstructie van gebouwen werden ontwikkeld, geïmplementeerd en getest. De data-gestuurde methode is in staat om modellen te genereren van zowel standaard als niet-standaard gebouwtypen, inclusief complexe conglomeraten van gebouwen (Figuur 8). Voor de model-gestuurde methode is enige kennis nodig van de verwachte gebouwtypes, maar deze methode is dan wel in staat om zelfs kleine details zoals dakkapellen te reconstrueren (Figuur 9).



Figuur 8 : Laserscanner gegevens (linksboven: hoogte gecodeerd in grijswaarde), geëxtraheerde huizen met model-gestuurde methode (rechtsboven) en overlay van huiscontouren op luchtfoto (onder).

Onderdeel van het onderzoek naar de algemene toepasbaarheid van laserscanner gegevens voor de extractie van GIS-objecten was de ontwikkeling van segmentatietechnieken gebaseerd op (hoogte-)textuurmaten. Vooral de mogelijkheden van moderne laserscanners voor het registreren van zowel eerste

als laatste reflectiepuls bleken van groot nut voor deze methode. De mogelijkheden van laseraltimetrie voor de extractie van 3D objecten zijn groot, maar de integratie met beschikbare (2D) bestanden en multispectrale of hyperspectrale beelden lijkt nodig om de verscheidenheid aan automatisch te extraheren objecttypes te vergroten.



Figuur 9: Automatisch geëxtraheerde huizen met de model-gestuurde methode.

5 Conclusies en toekomstperspectief

In de laatste jaren is relatief veel aandacht uitgegaan naar de close-range fotogrammetrie en met name naar de ontwikkeling van een fotogrammetrisch meetsysteem voor de procesindustrie. Geconcludeerd kan worden dat de integratie van fotogrammetrie en CAD datastructuren tot een flexibele en efficiënte meettechniek leidt, die voor vele toepassingen inzetbaar is. Hierdoor zal, eerder dan voorheen, gebruik gemaakt worden van fotogrammetrie met de voordelen van dien: fotogrammetrie is een contactloze meettechniek waarbij men slechts korte tijd in de - soms gevaarlijke - omgeving van het te meten object hoeft te zijn voor het maken van de opnamen. Momenteel worden de mogelijkheden onderzocht om tot utilisatie te komen van het ontwikkelde prototype meetsysteem.

Onderzoek in de architectuurfotogrammetrie zal ook in de toekomst voortgezet worden. Architectuurfotogrammetrie is een meettechniek die zeer geschikt is voor de vastlegging van ons cultureel erfgoed. Dit wordt onderkend door UNESCO en ICOMOS (International Council On Monuments and Sites). ICOMOS heeft in samenwerking met de ISPRS (International Society for Photogrammetry and Remote Sensing) het International Committee for Documentation and Architectural Photogrammetry (CIPA) opgezet. Hiermee wordt het maatschappelijke belang van de architectuurfotogrammetrie onderstreept.

Het belangrijkste toepassingsveld van semi-automatische kartering en laseraltimetrie is de inwinning van precieze en betrouwbare geo-informatie. Deze informatie vormt een belangrijke basis voor veel toepassingen zoals stads- en landschapsplanning, netwerken voor mobiele telefonie, geluidshinderanalyses, autonavigatie of virtueel toerisme. Omdat volledige automatisering van de informatie-extractie vaak niet mogelijk is, is de verwachting dat semi-automatische technieken brede ingang zullen vinden. De toepasbaarheid van bestaande 2D GIS-gegevens verbetert met het toevoegen van de derde dimensie door semi-automatisch verwerking van stereobeelden of laseraltimetrie gegevens.

Het International GLONASS Experiment 1998

dr. ir. C.D. de Jong[1] en ir. N.F. Jonkman[2]

Inleiding

Het Russische GLONASS is in de jaren zeventig van de vorige eeuw ontwikkeld als tegenhanger van het Amerikaanse GPS. Het systeem vertoont veel overeenkomsten met GPS en heeft daarom lang in de belangstelling gestaan van de geodetische gemeenschap als mogelijke aanvulling op GPS. Omstreeks 1996 was de constellatie van 24 satellieten compleet en werd duidelijk dat GLONASS een bijdrage zou kunnen leveren aan precieze plaatsbepaling. Niet alleen lijkt het systeem technisch gezien sterk op GPS, daarnaast is de precieze P-code beschikbaar voor civiele gebruikers en zijn de satellieten uitgerust met reflectoren waardoor ze ook geschikt zijn voor laserafstandmeting. Naast deze voordelen waren (en zijn) er ook een aantal nadelen en problemen. Door de economische situatie in Rusland was de toekomst van GLONASS niet duidelijk. Op geodetisch gebied was de relatie tussen de door GLONASS en GPS gebruikte coördinaatstelsels, PZ90 en WGS84, niet met voldoende precisie bekend. Hetzelfde gold voor de door beide systemen gebruikte tijdssystemen. Tot slot waren er geen precieze GLONASS banen beschikbaar voor wetenschappelijke toepassingen.

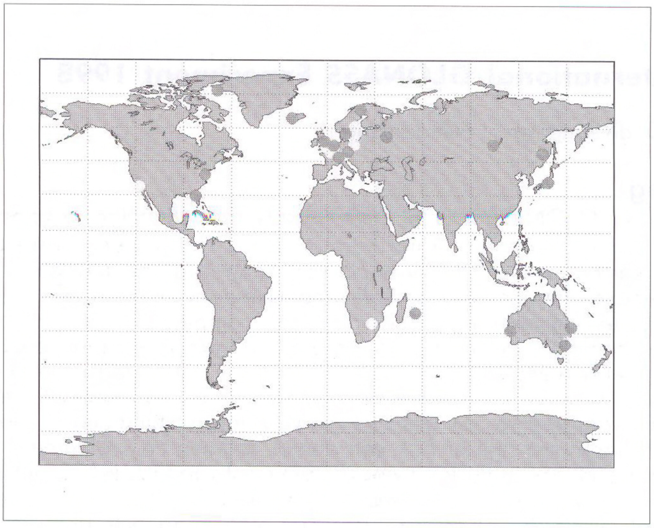
Het International GLONASS Experiment 1998 (IGEX-98)

Met deze problemen en nadelen in het achterhoofd is tijdens de Scientific Assembly van de International Association of Geodesy (IAG) in Rio de Janeiro in 1997 besloten het volgende jaar een wereldwijde, internationale GLONASS campagne te organiseren. Deze campagne, de International GLONASS EXperiment 1998, of kortweg IGEX-98, had als belangrijkste doelstellingen:

- Opzetten van een wereldwijd netwerk van GLONASS referentiestations
- Testen van GLONASS verwerkingssoftware
- Bepalen van preciese GLONASS banen
- Te komen tot geïntegreerde GPS/GLONASS dataverwerking
- Bepalen van de transformatieparameters tussen WGS84 en PZ90
- Vaststellen van de relatie tussen de door GPS en GLONASS gebruikte tijdssystemen
- Vergelijken van de prestaties van de verschillende GLONASS ontvangers
- Bevorderen van samenwerking met Russische organisaties

De campagne ging van start op 19 oktober 1998 en zou oorspronkelijk drie maanden duren. Doordat in december 1998 drie nieuwe GLONASS satellieten werden gelanceerd, werd besloten de campagne met drie maanden te verlengen, zodat ook deze nieuwe satellieten konden worden waargenomen. De campagne werd officieel beëindigd op 19 april 1999. In totaal zijn gedurende de campagne 74 ontvangers gebruikt op 62 verschillende locaties in 26 landen. Vanaf 20 april 1999 worden de IGEX-98 waarnemings- en analyseactiviteiten voortgezet op vrijwillige basis. Het aantal referentiestations is sindsdien sterk teruggelopen en bedraagt momenteel ongeveer 30, waarvan het merendeel in Europa is te vinden, zie figuur 1.

[1] Kees de Jong is verbonden aan de sectie Mathematische Geodesie en Puntsbepaling, Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen, Technische Universiteit Delft
[2] Niels Jonkman is verbonden aan de sectie Mathematische Geodesie en Puntsbepaling, Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen, Technische Universiteit Delft



Figuur 1: IGEX-98 netwerk van volgstations per april 1999.

De resultaten van IGEX-98 waren boven verwachting. Het is nu mogelijk routinematig GLONASS satellietbanen te bepalen met een precisie van 10-30 cm, wat niet veel slechter is dan de precisie waarmee de GPS banen worden bepaald. Gezien het veel kleinere aantal volgstations en de betrekkelijk ongunstige verdeling hiervan over het aardoppervlak is dit een prestatie van formaat. De transformatieparameters tussen WGS84 en PZ90 zijn echter nog steeds niet officieel vastgelegd.

Tijdens een IGEX-98 workshop in september 1999 in Nashville is besloten IGEX-98 voort te zetten gedurende de periode 1999-2003. Dit zal gebeuren onder verantwoordelijkheid van de International GPS Service (IGS), die ook de precieze GPS banen bepaalt. Veel hangt echter af van het voortbestaan van GLONASS. Sinds december 1998 zijn geen nieuwe satellieten meer gelanceerd en is het aantal bruikbare satellieten schrikbarend teruggelopen. Momenteel is van slechts zeven satellieten goede data beschikbaar. Vijf van deze satellieten zijn hun verwachte levensduur van drie jaar al gepasseerd (van de drie in 1998 gelanceerde satellieten heeft één nooit goed gefunctioneerd) en kunnen het daarom elk moment begeven. Volgens de laatste berichten zouden in juli 2000 weer drie nieuwe satellieten worden gelanceerd.

Bijdrage van de TU Delft aan IGEX-98

De sectie Mathematische Geodesie en Puntsbepaling (MGP) van de TU Delft heeft aan IGEX-98 bijgedragen middels een waarnemingsstation. Data van een gecombineerde twee-frequentie GPS/GLONASS ontvanger werd en wordt nog steeds verzameld en beschikbaar gesteld aan de IGEX data centra in de Verenigde Staten en Frankrijk.

Behalve het routinematig verzamelen en beschikbaar stellen van data, wordt deze data ook in real-time gevalideerd. Validatie of integrity monitoring houdt in dat de GPS/GLONASS waarnemingen worden gecontroleerd op cycle slips in de

fasewaarnemingen en outliers in de codewaarnemingen. Daarnaast worden de door de satellieten uitgezonden navigatieboodschappen, die informatie over hun positie en klokgedrag bevatten, gevalideerd. Het komt voor dat deze boodschappen de verkeerde gegevens bevatten of dat ze, door een manoeuvre van de satelliet, niet langer geldig zijn.

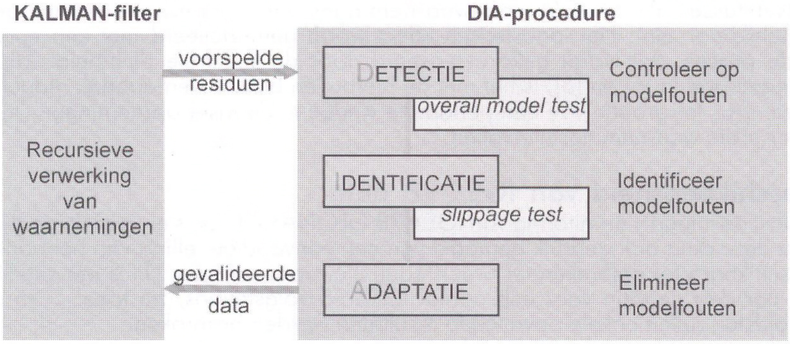
Integrity monitoring van GPS/GLONASS waarnemingen

De integrity monitoring (of validatie) van twee-frequentie GPS/GLONASS code- en fasewaarnemingen is gebaseerd op de recursieve Detectie, Identificatie en Adaptatie (DIA-) procedure [10], die parallel loopt met een Kalman filter [8], zie figuur 2. Doel van de DIA-procedure is het vinden van fouten in het waarnemingsmodel van het Kalman filter door middel van het toetsen van hypothesen. De procedure bestaat uit de volgende stappen:

Detectie: Door het uitvoeren van een overall model test wordt bepaald of modelfouten aanwezig zijn.

Identificatie: Wanneer een modelfout is gedetecteerd, word getracht de oorzaak ervan op te sporen door het oorspronkelijke model te toetsen aan modellen, die zijn uitgebreid met parameters voor de beschrijving van systematische fouten.

Adaptatie: Na identificatie van de meest waarschijnlijke alternatieve hypothese wordt het waarnemingsmodel aangepast om de invloed van de systematische fouten op de toestandsvector van het filter te elimineren.



Figuur 2: De drie stappen in de DIA procedure.

Het nominale waarnemingsmodel wordt aangeduid als het model onder de nul-hypothese; de modellen, uitgebreid met bias parameters, worden de modellen onder de alternatieve hypothesen genoemd. In de integrity monitoring software worden alleen één-dimensionale alternatieve hypothesen beschouwd, dat wil zeggen hypothesen die een systematische fout in een enkele waarneming beschrijven. Deze systematische fouten bestaan uit outliers en geheeltallige cycle slips.

De in de DIA-procedure gebruikte toetsgrootheden zijn gebaseerd op de voorspelde residuen van het Kalman filter en hun bijbehorende covariantiematrix. Het voorspelde residu is het verschil tussen feitelijke en voorspelde waarneming. Met deze toetsgrootheden kunnen de Detectie en Identificatie stap van de DIA-procedure als volgt worden beschreven. De nul-hypothese wordt verworpen indien in de Detectie stap de waarde van de toetsgrootheid, behorend bij de overall

model test, een bepaalde grootte overschrijdt. In de Identificatie stap worden de zgn. slippage toetswaarden bepaald, die behoren bij elk van de beschouwde alternatieve hypothesen. De alternatieve hypothese met de grootste slippage toetswaarde wordt geacht de gedetecteerde modelfout te beschrijven.

De integrity monitoring functies zijn ontwikkeld vanuit de gedachte dat ze onafhankelijk moeten zijn van de toepassing waarvoor de GPS/GLONASS data is verzameld [4]. Zij maken daarom geen gebruik van externe informatie over satelliet- en ontvangerposities, hun snelheden en klokgedrag of atmosferische informatie. Dit wordt bereikt door uit te gaan van het geometrievrije model voor de waarnemings- en dynamische modellen [3][7]. In het geometrievrije model zijn de waarnemingen niet gelineariseerd om de stationsposities. In plaats daarvan bestaan de onbekende parameters uit de pseudo-afstand tussen satelliet en ontvanger (de som van geometrische afstand, ontvanger- en satellietklokfouten en troposferische effecten).

De data wordt voor elke satelliet afzonderlijk verwerkt. Hierdoor is geen minimum aantal satellieten nodig voor de integrity monitoring functies. Hoewel het mogelijk is een dynamisch model voor de pseudo-afstand te gebruiken in de vorm van een polynoom van lage orde, is dit slechts haalbaar indien het waarnemingsinterval klein is en de klokken regelmatig verlopen met de tijd. In de praktijk wordt aan deze voorwaarden vaak niet voldaan (het waarnemingsinterval gebruikt voor IGEX-98 bedraagt 30 seconden). Daarom worden afstand, klokken en troposferisch effect geëlimineerd, simpelweg door één waarneming van de overige af te trekken. De overblijvende parameters bestaan uit ionosferische effecten (met een bias t.g.v. fasemeerduidigheden en/of hardware vertragingen) en de offset tussen P1 en C/A codewaarnemingen (indien deze waarnemingen beschikbaar zijn). Het ionosferisch effect wordt gemodelleerd met een eerste orde proces, dat wordt gekarakteriseerd door de spectrale dichtheid. Zoals aangetoond in [5] en [6], is het met de hierboven beschreven aanpak mogelijk cycle slips ter grootte van één periode te vinden in de fasewaarnemingen, zelfs voor grote waarnemingsintervallen.

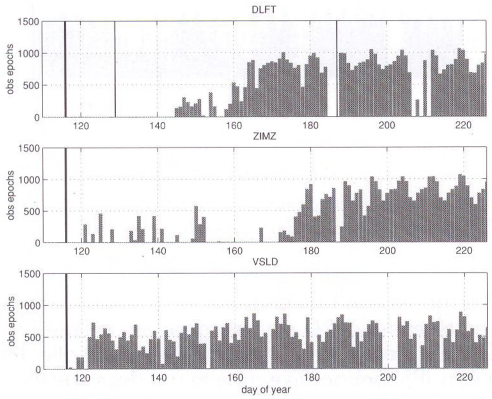
Beschikbaarheid van IGEX-98 data

Naast de integrity monitoring van IGEX-98 GLONASS data, is er voor de analyse van deze data ook gebruik gemaakt van een eenvoudige telling van het aantal beschikbare (of ontbrekende) twee-frequentiewaarnemingen. Dit is per satelliet en per dag gedaan voor een aantal IGEX-98 volgstations, zie tabel 1. In dit hoofdstuk zullen enkele opvallende resultaten worden besproken.

Begin april 1999 is de GLONASS satelliet, die zich in slot 15 bevond, terruggetrokken uit de constellatie en vervangen door een andere satelliet. Deze satelliet is op 26 april 1999 operationeel verklaard. In figuur 3 is de beschikbaarheid van data van deze satelliet weergegeven voor de stations DLFT, ZIMZ en VSLD. Zoals blijkt uit tabel 1 gebruikt elk van deze stations een ander type ontvanger: JPS, Ashtech en 3S Navigation. De 3S Navigation ontvanger begon data van de satelliet te verzamelen vanaf het moment dat hij operationeel werd verklaard. De reden dat het aantal verzamelde waarnemingen ongeveer 10-20% kleiner is dan op grond van de satellietconfiguratie boven station VSLD kon worden verwacht, komt doordat deze ontvanger maar een beperkt aantal kanalen heeft en daardoor regelmatig van waargenomen configuratie wisselt.

Station Afkorting	Lokatie	Type ontvanger	Begindatum (dag van het jaar)	Einddatum (dag van het jaar)
DLFT	Delft, Nederland	JPS Legacy	19 februari 1999 (050)	-
KR0G	Kiruna, Zweden	Ashtech Z-18	15 oktober 1998 (288)	-
MDOA	Fort Davis, Texas USA	JPS Legacy	25 november 1998 (329)	24 april 1999
OS0G	Onsala, Zweden	Ashtech Z-18	22 oktober 1998 (295)	-
VSLD	Delft, Nederland	3S Navigation R100-40T	13 oktober 1998 (286)	-
ZIMJ	Zimmerwald Zwitserland	JPS Legacy	11 februari 1999 (042)	-
ZIMJ	Zimmerwald Zwitserland	Ashtech Z-18	8 september 1998 (251)	-

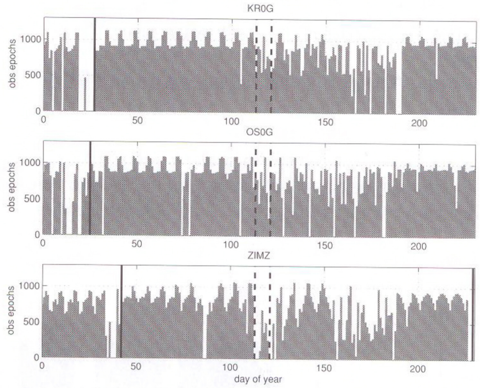
Tabel 1. De zeven beschouwde IGEX-98 stations DLFT, KR0G, MDOA, OS0G, VSLD, ZIMJ and ZIMZ. Begin- en einddatum hebben betrekking op het tijdstip waarop voor het eerst en het laatst data beschikbaar werd gesteld aan de IGEX-98 datacentra in Frankrijk en de VS.



Figuur 3: Aantal waarnemingen voor GLONASS slot 15 voor de JPS , Ashtech en 3S Navigation ontvangers in DLFT, ZIMZ en VSLD voor de periode 20 april – 18 augustus 1999. De dikke zwarte lijn geeft de dag aan dat de satelliet operationeel werd verklaard; andere lijnen hebben betrekking op firmware upgrades.

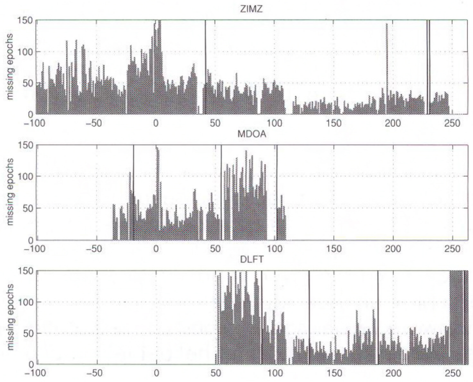
De Ashtech en JPS ontvangers hadden veel meer moeite met het volgen van de satelliet. Tot half mei waren zij slechts zo nu en dan in staat om data ervan te verzamelen. Volgens [1] en [9] is de oorzaak hiervan dat er voor de satelliet in slot 15 verkeerde almanac data werd uitgezonden gedurende deze periode. Dit valt echter te betwijfelen, gezien het probleemloze waarnemen van de 3S Navigation ontvanger. Uit een vergelijking van de almanacs tijdens en na deze periode bleken bovendien geen grote verschillen.
GPS kende zijn eigen millenniumprobleem. GPS tijd wordt uitgedrukt in een

weeknummer en seconden in de week, sinds 6 januari 1980. Het GPS weeknummer loopt tot en met 1023, daarna wordt weer op nul begonnen. Deze zogenaamde "week rollover" zou in augustus 1999 plaatsvinden. Voordat de week rollover daadwerkelijk plaatsvond zijn in april 1999 door het GPS controle segment een aantal tests uitgevoerd, waarbij het weeknummer van één van de GPS satellieten (PRN code 27) op nul werd gezet. Deze tests hadden een aanzienlijke invloed op het gedrag van de Ashtech ontvanger, niet alleen voor het aantal GPS waarnemingen, maar ook voor het aantal GLONASS waarnemingen, zoals is te zien in figuur 4. Hoewel de week rollover tests slechts een week duurden, reikte hun invloed veel verder en was het effect gedurende twee maanden zichtbaar.



Figuur 4: Aantal waarnemingen voor GLONASS slot 4 voor de Ashtech ontvangers in KR0G, OS0G en ZIMZ. De dikke stippellijnen geven de periode aan dat de GPS week rollover test plaatsvond voor GPS satelliet 27; de andere dikke lijnen hebben betrekking op firmware upgrades.

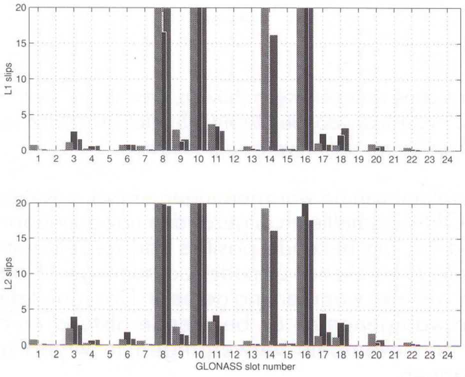
Tijdreeksen voor het aantal ontbrekende of incomplete waarnemingsepochen van de GLONASS satelliet in slot 10 zijn weergegeven in figuur 5 voor de stations ZIMZ, MDOA en DLFT. Zoals uit deze figuur blijkt hebben alle drie de ontvangers (twee Ashtech's en één JPS) behoorlijke moeite om deze satelliet waar te nemen. De ontvangers verliezen regelmatig het contact met de satelliet. Uit nadere inspectie van de waarnemingsfiles bleek verder dat, wanneer de satelliet in zicht was van zowel een Ashtech als een JPS ontvanger, beide ontvangers vrijwel gelijktijdig het signaal kwijtraakten. Soortgelijke problemen bleken ook op te treden bij de satellieten in slots 8 en 16, zij het in mindere mate. Uit figuur 5 blijkt verder dat het aantal ontbrekende waarnemingen in de loop van de tijd verandert. Na een onderhoudsperiode in april (dag van het jaar 109-116) waarin de satelliet niet beschikbaar was, was de situatie verbeterd, maar na een tweede dergelijke periode trad weer een verslechtering op, die erin resulteerde dat de Ashtech ontvanger sindsdien in het geheel geen L2 data meer heeft verzameld van deze satelliet.



Figuur 5: Aantal ontbrekende waarnemingen voor GLONASS slot 10 voor de periode 21 september 1998 – 20 september 1999 voor de Ashtech ontvanger in ZIMZ en de JPS ontvangers in MDOA en DLFT. Dikke zwarte lijnen hebben betrekking op firmware upgrades. Voor 1998 worden negatieve dagnummers gebruikt. Voor MDOA is geen data beschikbaar vòòr dag –36 en na dag 114; voor DLFT is geen data beschikbaar vòòr dag 50.

Kwaliteit van IGEX-98 data

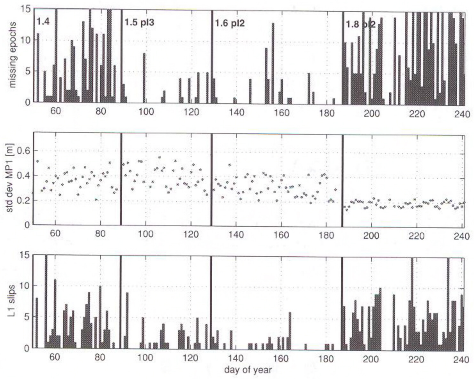
In dit hoofdstuk zal de kwaliteit van de GLONASS data, zoals bepaald met de hierboven beschreven integrity monitoring functies, van de JPS ontvanger in Delft worden bekeken en vergeleken met die van de JPS ontvangers in MDOA en ZIMJ. Het gemiddelde aantal cycle slips per dag per satelliet voor deze drie stations is weergegeven in figuur 6.



Figuur 6: Gemiddeld aantal cycle slips in de GLONASS fasewaarnemingen per dag en per frequentie voor de JPS ontvangers in DLFT (linker kolom), MDOA (middelste kolom) en ZIMJ (rechter kolom).

Uit deze figuur blijkt dat de gemiddelden per satelliet grote overeenkomsten vertonen voor de drie stations. Tevens blijkt dat de waarnemingen van de satellieten in slots 8, 10, 14 en 16 zeer veel cycle slips bevatten. Zoals in het vorige hoofdstuk al aangegeven hebben de satellieten 8, 10 en 16 te lijden van signaalonderbrekingen en is het gevolg hiervan een grote hoeveelheid cycle slips. De satelliet in slot 14 heeft al geruime tijd problemen met het uitzenden van data op de L2 frequentie. Als er al L2 waarnemingen beschikbaar zijn, zijn deze van matige kwaliteit.

De JPS ontvanger is pas sinds kort op de markt. Als gevolg daarvan is de firmware van de ontvanger nog niet volledig uitgekristalliseerd en worden hiervan regelmatig upgrades beschikbaar gesteld. Het effect van deze verschillende firmwareversies op kwaliteit (aantal cycle slips, precisie van de codewaarnemingen) en kwantiteit van de waarnemingen is weergegeven in figuur 7 voor de GLONASS satelliet in slot 6. Zoals duidelijk blijkt uit deze figuur wordt de JPS ontvanger nog afgeregeld. Sommige van de firmware versies scoren goed op het gebied van precisie van de codewaarnemingen, andere weer beter op het gebied van aantal waarnemingen en cycle slips.

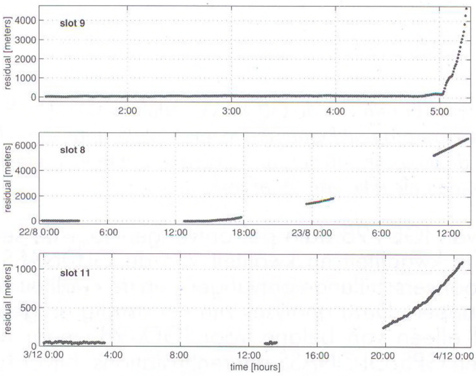


Figuur 7: Aantal ontbrekende waarnemingen (boven), precisie van de P1 code waarnemingen (midden) en aantal L1 cycle slips voor de GLONASS satelliet in slot 6 voor de JPS ontvanger in DLFT. Dikke zwarte lijnen geven firmware upgrades aan.

Behalve naar de kwaliteit van de waarnemingen, is ook gekeken naar de kwaliteit van de door de GLONASS satellieten uitgezonden navigatieboodschappen. Hierbij is gebruik gemaakt van de bekende posities van de referentiestations om een "clock only" oplossing te berekenen uit codewaarnemingen. Daarna zijn de kleinste kwadratenresiduen van elke waarneming getoetst. Doordat deze residuen bestaan uit het verschil van waargenomen en berekende afstand en de waarnemingen zijn gevalideerd, zijn eventuele verwerpingen te wijten aan fouten in de navigatieboodschappen.

Het bleek dat drie soorten fouten in de navigatieboodschappen voorkomen. Het eerste type fout wordt veroorzaakt door blunders van het GLONASS controle segment: zo bleek bijvoorbeeld dat in november 1998 voor de satelliet in slot 9 verkeerde klokparameters naar de satelliet zijn gestuurd. Een nadere inspectie van alle GLONASS navigatieboodschappen wees uit dat de klokparameters van de satelliet in slot 9 die van de satelliet in slot 15 waren. Een tweede type fout,

dat regelmatig voorkomt, is het op nul zetten van alle parameters van de door de satelliet uit te zenden navigatieboodschap. Het derde type fout bleek vooral te bestaan uit een onjuiste beschrijving door de klokparameters van het feitelijke klokgedrag. Het gevolg hiervan is weergegeven in figuur 8, die de verschillen laat zien tussen waargenomen en berekende afstanden tussen ontvanger en satelliet. Deze verschillen zouden ongeveer gelijk aan nul moeten zijn, maar, zoals blijkt uit de figuur, is dit niet altijd het geval. Omdat geen melding is gemaakt van satellietmanoeuvres en de biases snel veranderen met de tijd, moeten ze het gevolg zijn van fouten in het klokgedrag van de drie satellieten.

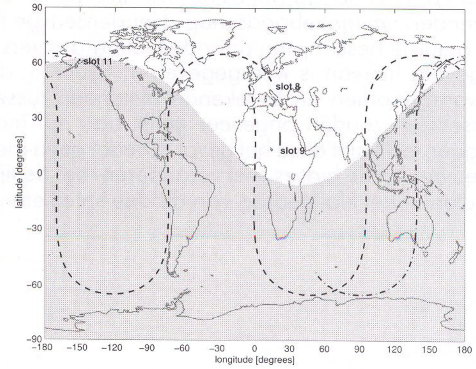


Figuur 8: Residuen voor GLONASS slots 9 (boven, 23 mei 1999), 8 (midden, 22-23 augustus 1999) en 11 (onder, 3-4 december 1999). De uitschieters zijn het gevolg van niet-gemodelleerd klokgedrag van de satellieten.

Het feit dat deze fouten niet direct werden opgemerkt door het GLONASS controle segment kan slechts gedeeltelijk worden verklaard met het beperkte aantal grondstations. De GLONASS satellieten zijn niet continu zichtbaar voor het controle segment, maar alleen dan wanneer zij zich in het zicht van een van de door dit segment beheerde volgstations bevinden, die allemaal op Russisch grondgebied zijn gelegen. Volgens [2] bevindt het centrum dat het klokgedrag van de satellieten in de gaten houdt zich in Moskou. In figuur 9 is, voor een minimumelevatie van 15 graden, het gedeelte van de hemel weergegeven dat voor dit centrum zichtbaar is. Verder worden ook de projecties op het aardoppervlak van de satellietbanen met foute klokparameters getoond. Zoals uit deze figuur blijkt is de satelliet in slot 8 tot tweemaal toe te zien geweest voordat het station in Moskou het probleem bemerkte.

Conclusies

IGEX-98 heeft een belangrijke bijdrage geleverd aan de bepaling van preciese banen van de GLONASS satellieten. De transformatieparameters tussen WGS84 en PZ90 zijn nog steeds niet vastgesteld. Dit staat het geïntegreerd gebruik in de praktijk van GPS en GLONASS nog steeds in de weg. Een veel belangrijker belemmering echter is het verval van GLONASS in de afgelopen jaren: waren er in 1996 nog 24 satellieten, momenteel zijn het er zeven. Het is te hopen dat de voor juli 2000 aangekondigde lancering van drie nieuwe satellieten doorgaat.



Figuur 9: Projectie van de banen van de GLONASS satellieten in slots 8, 9 en 11 tijdens de perioden van slecht klokgedrag uit Figuur 8. De tekst "slot" staat vermeld aan het eind van elk baanstuk. In wit is de projectie van het vanuit Moskou zichtbare gedeelte van de hemelbol weergegeven (boven een elevatie van 15 graden).

Door de analyse van IGEX-98 data per ontvanger door de sectie MGP is veel inzicht verkregen in kwantiteit en kwaliteit van de GLONASS waarnemingen, zoals verzameld door verschillende ontvangers, en de kwaliteit van de GLONASS navigatieboodschappen. Deze analyses zijn eenvoudig en geautomatiseerd uit te voeren en niet alleen van belang voor IGEX-98, maar ook voor andere permanente GPS en GPS/GLONASS referentiestations, bijvoorbeeld die van het Actief GPS Referentiesysteem voor Nederland (AGRS.NL) of het wereldwijde IGS netwerk.

Verantwoording

Het GLONASS onderzoek van de sectie MGP en de deelname aan IGEX-98 wordt mede mogelijk gemaakt door financiële en materiële ondersteuning van de Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat.

Referenties

[1] Ashjaee, J., *Reception from GLONASS*. In: IGEXmail, No. 370, 1999. Beschikbaar via http://lareg.ensg.ign.fr/IGEX/igexmail.html.

[2] Bartenev, V.A. en 14 mede-auteurs., *Russia's Global Navigation Satellite System*. In: ANSER, Arlington VA, 1994, p. 77.

[3] Euler, H.-J. en C.C. Goad, *On optimal filtering of GPS dual-frequency observations without using orbit information*. In: Bulletin Géodésique, 65, 1991, p. 130-143.

[4] Jong, C.D. de, *Principles and applications of permanent GPS arrays*. Proefschrift, Afdeling Geodesie, Technische Universiteit Boedapest, 1996, vii+96 pp.

[5] Jong, C.D. de, *A unified approach to real-time integrity monitoring of single-and dual-frequency GPS and Glonass observations*, Acta Geodaetica et Geophysica Hungarica, 33, 1998, p. 247-257.

[6] Jong, C.D. de en N.F. Jonkman, *A permanent GPS/Glonass reference station in The Netherlands*. Proceedings 6th Saint Petersburg International Conferenceon Integrated Navigation Systems, 24-26 Mei 1999, St. Petersburg. Tevens vertaald in het Russisch en verschenen in Gyroscopy and Navigation, No. 4, 1999, p. 67-83.

[7] Jonkman, N.F., *Integer GPS-ambiguity estimation without the receiver-satellite geometry*. Delft Geodetic Computing Centre LGR Series No. 18,Technische Universiteit Delft, 1998, ix+95 pp.

[8] Kalman, R.E., *A new approach to linear filtering and prediction problems.* In: Journal of Basic Engineering, Transactions of the ASME, Vol. 82, 1960, p. 35-45.

[9] Russian Space Agency, Mission Control Center. Bulletin GLONASS & GPS Monitoring, May 1999. Beschikbaar via http://www.mcc.rsa.ru/iackvo/homepage1.html.

[10] Teunissen, P.J.G., *An integrity and quality control procedure for use in multi sensor integration.* Proceedings ION GPS-90, Colorado Springs, 1990, p. 513-522.

[11] Teunissen, P.J.G., C.C.J.M. Tiberius, N.F. Jonkman, C.D. de Jong, *Consequences of the cross-correlation measurement technique.* Proceedings 2nd European symposium on Global Navigation Satellite Systems GNSS 98, Toulouse, vol. 2, paper no. IX-0-11, 1998, 6 p.

GIS en Geluid, een klinkende combinatie

drs. J.E. Stoter[1] en H. de Kluijver[2]

Inleiding

Het gebruik van de functionaliteiten van een Geografisch Informatie Systeem (GIS) en het gebruik van digitale geo-gegevens spelen een steeds grotere rol bij onderzoeken naar de invloed op het milieu van grote infrastructurele projecten. GIS is bij het onderzoek naar milieueffecten de plek waar alle (geo)-informatie samenkomt: informatie over de omgeving, zoals de ligging van woon- en recreatiegebieden, maar ook informatie over het ontwerp en de bijbehorende emissies, zoals bijvoorbeeld de (toekomstige) ligging van een spoorlijn en de geluidsuitstraling. Met behulp van de functionaliteiten in GIS kunnen deze ruimtelijke gegevens worden samengevoegd en de milieueffecten zichtbaar worden gemaakt. Daarnaast kunnen de milieueffecten relatief eenvoudig worden gekwantificeerd met GIS-functionaliteiten.
Van alle milieueffecten is vooral het aspect geluid gebaat bij een uitgebreide geografische database en de rekenmogelijkheden die GIS biedt. Het beïnvloedingsgebied van geluid is namelijk groot in vergelijking met de andere milieueffecten, zoals bijvoorbeeld externe veiligheid, trillingen of sociale aspecten. Geluid heeft bovendien invloed op veel zaken waarbij de geografische ligging van belang is: mens en dier, wonen, werken en recreëren. Om geluidseffecten te kwantificeren en te visualiseren zijn een uitgebreide ruimtelijke database, ruimtelijke functies en veel rekenkracht nodig. Om die reden wordt GIS ingezet bij de huidige studies naar geluidseffecten op het milieu. De geluidsbelasting wordt bepaald in speciaal ontwikkelde simulatiemodellen en GIS wordt ingezet om op basis van de berekende belastingen de geluidseffecten te kwantificeren en te visualiseren.

Op dit moment ontbreken er in Nederland richtlijnen voor een eenduidige methodiek om de geluidseffecten te bepalen met behulp van GIS. Dit kan leiden tot grote nauwkeurigheids- en dus beoordelingsverschillen tussen verschillende geluidsstudies. Standaardisatie van het noise mapping proces - het in kaart brengen van geluid - is dientengevolge noodzakelijk.
Op basis van de studieresultaten worden belangrijke (beleids)beslissingen genomen. De vraag daarbij is "Wat is de waarde van de resultaten van een geluidseffectstudie?". De resultaten van geluidsstudies, die onder andere uitgevoerd worden voor Milieu Effect Rapportages (MER), lijken altijd erg precies. De geluidsbelasting wordt in cijfers achter de komma berekend, het aantal gehinderden tot op de persoon nauwkeurig bepaald en de contouren zijn haarscherpe lijnen op de kaart. Op de onzekerheidsmarges wordt echter niet of nauwelijks ingegaan.

Door een weloverwogen gebruik van GIS in geluidseffectstudies valt veel winst te behalen met betrekking tot efficiëntie, databeheersing, kwaliteit, (inzicht in de) nauwkeurigheid en presentatie van geluidsstudies. Dit zal de standaardisatie en eenduidigheid en daarmee de betrouwbaarheid en geloofwaardigheid van geluidseffectstudies ten goede komen.

[1] Jantien Stoter is verbonden aan de sectie GIS-Technologie, Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen, Technische Universiteit Delft
[2] Henk de Kluijver is werkzaam als advieur verkeerslawaaibij AEA Technology Rail bv te Utrecht

In dit hoofdstuk zal worden uitgelegd op welke wijze het gebruik van GIS in geluidseffectstudies kan leiden tot een klinkende combinatie van GIS en geluid. Eerst zal een voorbeeld worden gegeven van hoe de kwaliteit van de resultaten van geluidseffectstudies kan afhangen van de gebruikte GIS-methoden en geo-gegevens.

Verschillende bepalingsmethoden, verschillende uitkomsten.....

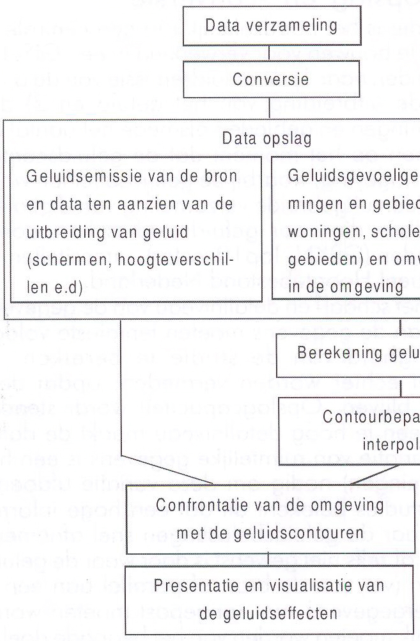
Om aan te geven wat de invloed kan zijn van de bepalingsmethode op het resultaat van de effectstudie volgt hier een voorbeeld van een project waaraan de auteurs van dit hoofdstuk hebben meegewerkt. Het betreft de MER-studie naar de A12 en de hoge snelheidstrein naar Frankfurt (De "HSL-oost"). Aanvankelijk zouden bij deze studie het aantal geluidsbelaste woningen en het aantal geluidsgehinderden worden bepaald door overlay van de geluidscontouren en gebieden met woning- en inwoneraantallen op basis van zescijferige postcodegebieden. Dit is een gebruikelijke methode bij MER-studies.
Bij deze studie worden geluidsklassen gebruikt met een klassenbreedte van 5 dB(A). Deze klassen worden begrensd door contouren die vlak bij de bron dichter bij elkaar liggen dan verder van de bron, omdat de geluidsbelasting met het logaritme van de afstand tot de bron afneemt. Een enkel postcodegebied in de omgeving van het spoor wordt daarom door een aantal opeenvolgende contouren doorsneden. Er kan in dat geval onmogelijk exact worden bepaald hoeveel woningen in een bepaalde geluidsklasse vallen. Bovendien overlappen de postcodegebieden de spoorzone. Op het spoor worden woningen "geteld" die daar natuurlijk niet staan.
De onderzoekers en opdrachtgevers vonden deze methode te grof en besloten om in het veld alle woningen dicht bij het spoor te inventariseren en vast te leggen in een digitaal bestand. Het betreft de eerste lijnsbebouwing in de woonkernen en de woningen op 150 meter aan weerszijden van de bronnen in het buitengebied. In totaal gaat het bij de HSL-oost studie om ongeveer 4.000 woningen.
De nauwkeurigheid van de analyse is verhoogd door uit te gaan van de exacte locaties van de woningen (zie figuur 1) en buiten het geïnventariseerde gebied de genoemde postcodegebieden te gebruiken. Zonder deze inspanning zou het aantal woningen dat nu een geluidsbelasting van meer dan 70 dB(A) ondervindt 40% te hoog zijn ingeschat. Voor de (fictieve) toekomstige situatie zonder de hoge snelheidstrein zou de fout zelfs 250% zijn geweest.

Figuur 1: Bepaling van het aantal geluidsbelaste woningen door combinatie van de geluidscontouren en de nabijgelegen woningen

Een ander voorbeeld betreft de bepaling van geluidscontouren. De geluidscontouren worden in GIS bepaald door interpolatie van de geluidsbelastingen die berekend worden op een raster van rekenpunten (zie figuur 4). Er zijn geen richtlijnen voor de dichtheid van het raster of de interpolatiemethode. Door deze "vrijheid" is de ligging van de contour van subjectieve factoren afhankelijk, terwijl grote beleidsbeslissingen en "kleine" drama's afhangen van de ligging van de contour. Neem bijvoorbeeld de subsidieregeling voor gevelisolatie rond Schiphol. Bewoners binnen een bepaalde contour ontvangen tienduizenden guldens terwijl de buren niets krijgen. Dit omdat de contour door de tussenliggende tuin (b)lijkt te lopen.

Op weg naar standaardisatie...

Uit de voorbeelden blijkt duidelijk dat eenduidigheid van de gebruikte bepalingsmethoden en inzicht in de nauwkeurigheid van de resultaten belangrijk is. Niet alleen om de juiste beleidskeuzes te kunnen maken maar ook om voor omwonenden een onomstreden instrument te hebben waarmee het geluidsbeleid kan worden uitgevoerd, uitgelegd en ondersteund.
Voor het vinden van een zinvolle, betrouwbare en ondubbelzinnige bepalingsmethode moeten we het gehele proces van "noise mapping" beschouwen (zie figuur 2). Onder "noise mapping" wordt het hele proces verstaan van het verzamelen van ruwe data, het berekenen van geluidsbelasting in geluidscomputermodellen en het opslaan en het raadplegen van deze data, tot aan de bepaling en presentatie van informatie die gerelateerd is aan de invloed van geluid op de omgeving en het aantal gehinderde personen. Deze informatie wordt verkregen en gerepresenteerd met behulp van GIS-functionaliteiten.



Figuur 2: Schematisatie van het noise mapping proces

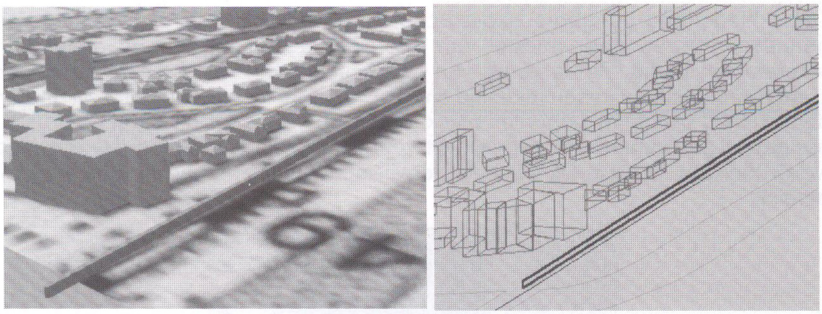
Het is evident dat de nauwkeurigheid van het uiteindelijke resultaat afhankelijk is van de nauwkeurigheid van de gebruikte invoerdata en de methodieken die bij elke stap gehanteerd worden. Uiteindelijk moet de totale onzekerheidsmarge en daarmee het schaalniveau van het gehele proces overeenkomen met het beoogde doel en detailniveau van de studie.
Om meer waarde te kunnen hechten aan de uitkomsten van geluidseffectstudies is inzicht in de grootte van de onzekerheidsmarge onontbeerlijk en is het nodig deze ook als zodanig te presenteren. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden om naast het aantal gehinderden ook de onzekerheid van dit resultaat te bepalen en te tonen.
Een ander aspect dat aandacht behoeft is dat het detailniveau en de exactheid van de processtappen onderling in balans moeten zijn. Het heeft bijvoorbeeld weinig zin om veel energie in de nauwkeurigheid van een stap te steken terwijl een andere stap in het proces op een minder fijn detailniveau wordt uitgevoerd. Om dezelfde reden moeten ook de gebruikte methoden om geluidsbelastingen te berekenen en geluidseffecten te bepalen aangepast worden aan het detailniveau van de gebruikte gegevens en vice versa.

In het vervolg van dit artikel zal worden uitgelegd hoe de efficiëntie van het proces aanzienlijk kan worden verhoogd door de stappen van het gehele proces in samenhang met elkaar te beschouwen. Dit kan veel werk, tijd en geld besparen, terwijl het beoogde doel gerichter wordt bereikt. De onderdelen van het noise mapping proces zullen worden toegelicht waarbij wordt ingegaan op de invloed van deze stappen op de beoogde kwaliteit en de tijdsduur van een geluidseffectstudie. Dit kan als aanzet dienen tot een gedachtevorming rond de standaardisatie van de bepalingsmethoden van geluidseffecten voor verschillende doeleinden.

Dataverzameling, -opslag en -conversie

Voor een geluidseffectstudie is het noodzakelijk om een centrale database met de relevante gegevens op te bouwen voor verwerking in een GIS. Deze gegevens kunnen worden onderscheiden naar 1) de geluidsemissie van de bron en aspecten die invloed hebben op de uitbreiding van het geluid en 2) de ligging van geluidsgevoelige bestemmingen en gebieden alsmede het aantal omwonenden. Beide takken komen samen op het moment dat de geluidscontouren worden "geconfronteerd" met de omgeving, waarbij de geluidseffecten worden bepaald. Inmiddels is in Nederland een uitgebreide verzameling van digitale geografische basisbestanden beschikbaar die voor geluidsstudies kan worden gebruikt: topografische basisbestanden (GBKN, Top10vector), intensiteiten van het spoor- en wegverkeer en het Actueel Hoogtebestand Nederland.
Voor de geluidsstudie zijn het schaal- en detailniveau van de gegevens van belang. Schaal- en detailniveau van de gegevens moeten tenminste voldoende zijn om de beoogde nauwkeurigheid van de studie te bereiken. Een te hoge informatiedichtheid moet echter worden vermeden, opdat de rekentijd en opslagcapaciteit beperkt blijven. Opslagcapaciteit wordt steeds minder een doorslaggevende factor; een te hoog detailniveau maakt de data wel moeilijk werkbaar. Bij een grote variatie van ruimtelijke gegevens is een hoge dichtheid van datapunten (waarnemingen) nodig om deze variatie afdoende te kunnen vastleggen. Voor geluidsstudies betekent dit dat een hoge informatiedichtheid nodig is op de locaties waar de geluidsbelastingen snel afnemen (dicht bij de bron) en niet noodzakelijk, of zelfs niet gewenst is daar waar de geluidsbelastingen niet of nauwelijks variëren (ver van de bron of parallel aan een lijnbron). Het detailniveau van de invoergegevens zou aangepast moeten worden aan deze richtlijn en tevens afhankelijk moeten worden van het beoogde doel van de studie. Dit is de essentie van de conversieslag die uitgevoerd dient te worden om de (beschikbare) data gereed te maken voor de geluidsstudies.
De beschikbare digitale gegevens geven (nog) niet in alle gevallen voldoende

informatie. Dit is een gevolg van verschillen in gegevensdefinitie, in schaal en/of in dataformaat. Veldwerk kan noodzakelijk blijken. Dit geldt bijvoorbeeld voor de hoogtegegevens. De hoogtegegevens zijn relevant, omdat gebouwen en andere obstakels de geluidsbron afschermen. Op dit moment worden deze gegevens in de omgeving van de geluidsbron veelal nog in het veld opgenomen. Aan de hand van kaartmateriaal en deze inventarisatie maakt een akoestisch adviseur de data gereed om als input te kunnen dienen voor een geluidsmodel. Deze conversieslag (en bijbehorende generalisatie van de data) wordt handmatig uitgevoerd.
Door het landelijk beschikbaar komen van het Actueel Hoogtebestand van Nederland zou deze "handmatige" en tijdrovende bezigheid geautomatiseerd kunnen worden (zie figuur 3). Dit verhoogt de efficiëntie en de standaardisatie. Dit laatste omdat het bewerken van data voor het geluidsmodel niet langer afhankelijk is van persoonlijke inzichten van de geluidsdeskundige.



Figuur 3: genereren van een akoestisch model uit topografische ondergronden en 3-D informatie.

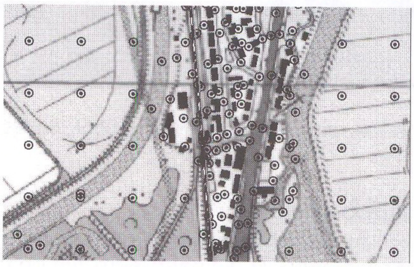
Berekening geluidsbelasting

In het algemeen wordt de geluidsbelasting berekend en niet gemeten. Hierbij worden computermodellen gebruikt die gebaseerd zijn op uitgebreide metingen die in de jaren '70 en '80 zijn verricht. De rekenmethoden zijn vastgelegd in de wetgeving. Deze methoden zijn gedetailleerd en relatief exact. Overigens hoeven de aannames na dertig jaar niet meer de beleving van nu weer te geven - te denken valt aan de geluidscontouren rond Schiphol.
Het rekenen heeft in relatie tot meten een aantal voordelen. Ten eerste kan een toekomstige situatie niet worden gemeten. Ten tweede is het voor de meeste studies, gezien het benodigde aantal meetpunten, praktisch onmogelijk om aan de hand van metingen een volledig en representatief beeld te krijgen van de geluidssituatie. Tot slot is de rechtszekerheid van de betrokkenen groter, aangezien deze niet afhankelijk is van moeilijk reproduceerbare meetfouten.
Voor studies naar een definitieve tracéligging is het volgen van de voorgeschreven berekeningsmethoden noodzaak. Ze geven eenduidigheid en rechtszekerheid. We zien echter vaak dat voor MER- en beleidsstudies dezelfde regels voor berekening van de geluidsbelasting worden voorgeschreven, terwijl die nauwkeurigheid voor deze studies niet nodig is. Bovendien worden de verkregen gedetailleerde geluidsbelastingen in een latere fase van de studie veelal weer gecombineerd met minder nauwkeurige gegevens, zoals bijvoorbeeld met zescijferige postcodegebieden. Dit heeft tot gevolg dat computers soms dagen staan te rekenen, terwijl een voor die studie voldoende nauwkeurig resultaat met een eenvoudiger model al binnen enkele minuten zou kunnen worden bereikt.
Door vereenvoudigde geluidsberekeningsmethoden te implementeren in GIS kan een inschatting worden gemaakt van geluidsbelastingen en geluidseffecten zonder

de complexe computermodellen te gebruiken. Het is belangrijk om deze mogelijkheden te gaan onderzoeken.

Contourbepaling

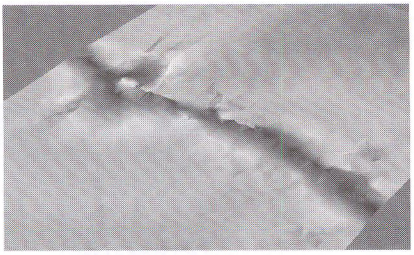
Zoals eerder vermeld worden de geluidscontouren bepaald door interpolatie van de geluidsbelastingen die berekend worden op een raster van rekenpunten in geluidsmodellen (zie figuur 4).
Een nauwkeurig en volledig beeld van de geluidsniveaus in de omgeving van de bron kan door interpolatie alleen worden berekend, indien de dichtheid van de rekenpunten voldoende hoog wordt gekozen. Zoals eerder vermeld moet de dichtheid nabij de bron hoog zijn en is ver van de bron of parallel aan een lijnbron een lagere dichtheid voldoende en gewenst in verband met de oplopende rekentijd (zie figuur 4). Uiteraard is de benodigde dichtheid van de rekenpunten ook afhankelijk van het gewenste schaal- en detailniveau van de studie. Dit blijft afhankelijk van het type onderzoek.
De in Nederland gangbare akoestische software heeft voor de bepaling van geluidscontouren door middel van interpolatie een regelmatig raster van rekenpunten nodig. Bij de keuze van de dichtheid van deze rasters wordt een compromis gesloten tussen rekentijd en nauwkeurigheid. Het zou beter zijn indien de dichtheid van de rekenpunten zou kunnen variëren en, zoals eerder betoogd, aangepast zou kunnen worden aan de variatie in geluidsbelasting. De rekentijd wordt hierdoor aanzienlijk beperkt, terwijl een hogere nauwkeurigheid wordt bereikt.



Figuur 4: dichtheid van rekenpunten afhankelijk van de te verwachten variatie in geluidsbelasting.

Bij interpolatie is GIS niet afhankelijk van een regelmatig raster van rekenpunten. Uit een pilotstudie, waarbij de geluidscontouren met behulp van GIS zijn bepaald, bleek dat 90% van rekenpunten en daarmee van de rekentijd eenvoudig kon worden bespaard. Figuur 4 toont een deel van het geluidsmodel met een variabele dichtheid van rekenpunten. Het continue geluidsbeeld van figuur 5 is berekend op basis van dit model. In totaal is gebruik gemaakt van circa 1.000 rekenpunten voor een gebied van 3 x 2 kilometer. Het betreft 600 rekenpunten in een regelmatig raster van 100 x 100 meter, aangevuld met ongeveer 400 extra rekenpunten op geselecteerde locaties. Een geschikte ligging van rekenpunten kan automatisch worden bepaald in GIS. In de gangbare akoestische software kan een vergelijkbaar resultaat voor de geluidscontouren pas worden verkregen met een raster van 25 x 25 meter van in totaal 9.600 rekenpunten. Dit zou leiden tot circa tien keer zoveel rekentijd!
Door de besparing in rekentijd kan meer effort worden gestoken in het verhogen van de kwaliteit van de geluidscontouren. Verdergaande optimalisatie is mogelijk met geavanceerdere interpolatiemethoden die in hun systematiek rekening houden met de ruimtelijke spreiding van geluid (gebaseerd op geostatistiek).
Het ontwikkelen van richtlijnen voor de dichtheid van het raster van rekenpunten

en de interpolatiemethode zou de standaardisatie van geluidseffectstudies ten goede komen.

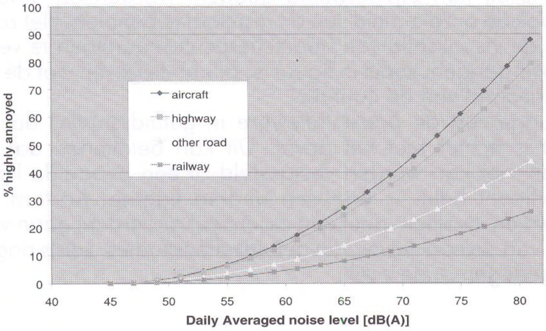


Figuur 5: continu beeld van de geluidsbelastingen na interpolatie op basis van de rekenpunten

Cumulatie van geluid

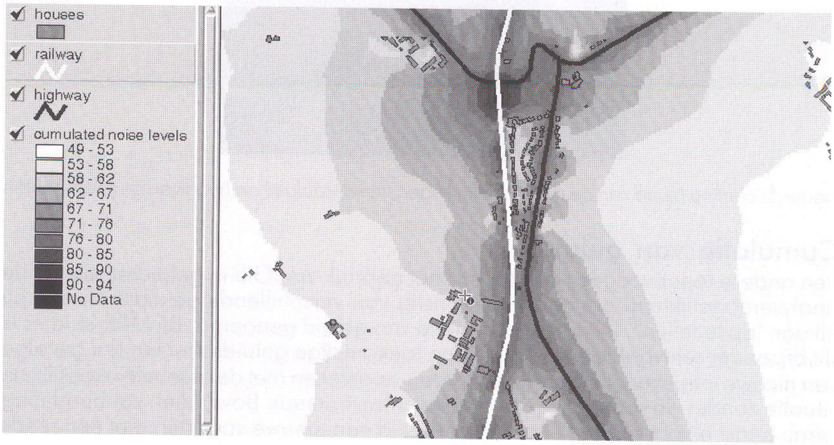
Een andere toegevoegde waarde van het gebruik van GIS in geluidsstudies is de analysemogelijkheid om geluid afkomstig van verschillende geluidsbronnen bij elkaar "op te tellen". Dit wordt cumulatie van geluid genoemd. Bij MER-studies is dit bijzonder relevant: de te verwachten toekomstige geluidseffecten ten gevolge van nieuwe infrastructuur dienen te worden vergeleken met de algehele akoestische situatie zonder de aanleg van de nieuwe infrastructuur. Bovendien zal bundeling (strak naast elkaar leggen) van bijvoorbeeld een nieuwe spoorlijn met een reeds aanwezige snelweg tot een geringere toename van het geluidsbelast oppervlak leiden dan een aanleg in een "maagdelijk" gebied waar nog geen sprake is van een hoog achtergrondniveau.

In dichtbevolkte gebieden komt het zelden voor dat mensen slechts door het geluid van één geluidsbron gehinderd worden. Doorgaans hebben ze te maken met meerdere geluidsbronnen. Dit ervaren mensen als hinderlijker dan wanneer zij slechts van één geluidsbron last hebben. De ervaren hinder is niet alleen afhankelijk van het fysisch te meten geluidsniveau maar ook van (psychologische) factoren die afhangen van het type geluid. Zo wordt bijvoorbeeld geluid afkomstig van vliegtuigen als hinderlijker ervaren dan treingeluid. Er zijn studies gedaan naar hoe mensen reageren op verschillende soorten geluid. Dit heeft geleid tot zogenaamde respons functies (zie figuur 6).



Figuur 6: het percentage ondervraagden dat ernstige hinder ondervindt bij de betreffende geluidsbelasting (dB(A)) uitgesplitst naar type geluidsbron

In GIS is het mogelijk om op basis van deze response functies de geproduceerde geluidsniveaus van twee afzonderlijke geluidsbronnen te cumuleren. Door de geluidsniveaus van alle relevante bronnen te cumuleren wordt de algehele akoestische situatie in beeld gebracht. Deze wordt uitgedrukt in de zogenaamde MKM (Milieu Kwaliteit Maat).



Figuur 7: resultaat van de cumulatie van geluid afkomstig van de snelweg en de trein

Bepaling en presentatie van de geluidseffecten

Door in GIS de omgevingsdata te confronteren met de geluidscontouren worden de geluidseffecten bepaald. Dit kan bijvoorbeeld door een visualisatie van geluidscontouren op een kaart of door het kwantificeren van geluidseffecten, zoals de bepaling van het aantal gehinderden.
Inmiddels zal duidelijk zijn dat de betrouwbaarheid van de resultaten afhankelijk is van de nauwkeurigheid van de gebruikte methoden en invoerdata. De presentatie van de resultaten is dan ook onvolledig zonder inzicht te geven in de nauwkeurigheid; aan de resultaten moeten onzekerheidsmarges worden gekoppeld. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden om naast het aantal gehinderden ook de onzekerheid van dit resultaat te bepalen. Het zou de voorkeur verdienen om de visualisatie van haarscherpe contourlijnen te vervangen door gelijkmatige overgangen, zoals in figuur 5, of aan te geven wat de breedte is van de onzekerheidsband van de contour.
Momenteel suggereert de presentatiewijze in geluidsstudies dat de resultaten exact zijn. Dit is echter niet het geval. Dit kan betekenen dat op basis van studieresultaten niet kan worden vastgesteld of een bepaalde ligging van een spoorlijn significant beter is dan een andere ligging. Kortom, inzicht in de nauwkeurigheid en kwaliteit moet een essentieel onderdeel gaan vormen van de presentatie en van de conclusies van geluidseffectstudies, zoals nagestreefd dient te worden in gedegen onderzoek.

Tot slot

Zoals uit het voorafgaande blijkt, kan het gebruik van GIS en het gebruik van digitale geo-gegevens een relevante bijdrage vormen in de studie naar de geluidseffecten op de omgeving. Om het verhoogde nut te kunnen waarborgen is het van belang een aantal cruciale punten in ogenschouw te nemen.
Op dit moment ontbreken er in Nederland richtlijnen voor een eenduidige methodiek om de geluidseffecten te bepalen. Dit kan leiden tot grote

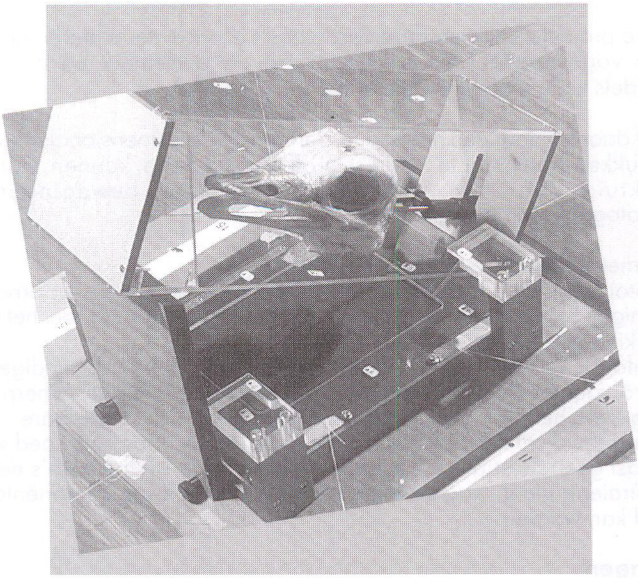
beoordelingsverschillen tussen verschillende geluidsstudies. De resultaten van verschillende studies kunnen daarom moeilijk worden vergeleken of gecombineerd. Een standaardisatie van het noise mapping proces is dientengevolge noodzakelijk om de eenduidigheid van geluidseffectstudies te verhogen. Bij de standaardisatie dient veel aandacht te worden besteed aan de nauwkeurigheid. Het gaat hierbij enerzijds om de balans in de nauwkeurigheid tussen de verschillende stappen in het noise mapping proces en anderzijds om de nauwkeurigheid van het eindresultaat in relatie tot het beoogde doel van de studie.
Wanneer de presentatie van de resultaten van geluidseffectstudies niet gepaard gaat met inzicht in de nauwkeurigheid is onduidelijk wat de waarde is van de uitgevoerde geluidsstudie. Daardoor kan niet oncontroversieel worden bepaald welke keuze of beslissing wat betreft geluid significant de beste is. De cijfers en visualisaties in de huidige geluidseffectstudies geven beslissingsnemers en burgers geen inzicht in de gebruikte methoden om de geluidseffecten te bepalen en de hieraan gerelateerde onzekerheidsmarges. Aan de andere kant worden de resultaten wel beschouwd als "waar" en "exact". Inzicht in de nauwkeurigheid van de resultaten kan meer betekenis geven aan de resultaten van geluidseffectstudies, waardoor meer gefundeerde en breder ondersteunde beslissingen kunnen worden genomen.

GIS en geluid kunnen een klinkende combinatie vormen wanneer zij geïntegreerd worden op een manier waarbij wordt uitgegaan van de rekenkracht en precisie van de geluidsmodellen en de ruimtelijke analyse, opslag en presentatie capaciteiten van GIS. Bij de integratie moet gebruik worden gemaakt van de pluspunten van beide systemen. Daarbij dient gelet te worden op de balans in de nauwkeurigheid tussen en binnen de GIS- en geluidsonderdelen in het integrale systeem. Dan kan één en één, wat betreft efficiëntie en kwaliteit, meer dan twee worden.

3D-reconstructie met röntgenfotogrammetrie

toegepast op deformaties in vogelschedels

ir. B.A.M. Janssen[1]



1. Voorwoord

Close-range fotogrammetrie heeft het toepassingsgebied van de fotogrammetrie aanzienlijk verbreed. Architectuur fotogrammetrie, fotogrammetrische toepassingen op industrieel gebied, maar ook medische toepassingen van de fotogrammetrie banen zich een weg tussen de conventionele topografische toepassingen. Dit afstudeeronderzoek betreft een voor mij zeer interessant onderdeel van de fotogrammetrie, de röntgenfotogrammetrie.
Deze meettechniek is zeer geschikt voor medisch-biologische toepassingen. Al tijdens de introductiedag voor geodesie, die ik als middelbare scholier volgde, was ik zeer gefascineerd door de vele toepassingen van de geodesie. Het meest verrassend was het medisch getinte afstudeeronderzoek van Hedwig Verhoef.

Ik was dan ook zeer blij met het onderwerp waarop ik heb mogen afstuderen. Niet alleen is dit een medisch-biologische toepassing, maar het spannende was ook dat röntgenfotogrammetrie in Nederland zelden was toegepast.

---

[1] Bianca Janssen is werkzaam bij de Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat te Delft

2 Inleiding

Opdrachtgever
Het afstudeeronderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Instituut voor Evolutionaire en Ecologische Wetenschappen (EEW) van de Universiteit Leiden. Dit instituut houdt zich onder meer bezig met het toetsen van theorieën over het tijdstip en de wijze van ontstaan van onder andere vogelsoorten. De sectie die zich binnen dit instituut bezig houdt met vorm-functie relaties[2] is de sectie Dynamische Morfologie. Binnen deze groep ligt de nadruk op de analyse van verandering van deze vorm-functie relaties en dan voornamelijk bij vogels en vissen.

Een van de projecten binnen deze sectie heeft als doel te achterhalen wanneer bepaalde vogelsoorten zijn ontstaan. Uit de dynamiek en opbouw van vogelschedels is dit mogelijk af te leiden.

EEW zoekt daarom naar een methode waarmee de driedimensionale bewegingen van botstukken van intacte vogelschedels vastgelegd kunnen worden. Als meetwerktuig voor het vastleggen van deze bewegingen wordt (röntgen)fotogrammetrie overwogen.

Fotogrammetrische achtergrond opdracht
Röntgenfotogrammetrie is tot op heden zeer sporadisch en dan voornamelijk in de Verenigde Staten toegepast. Bij het meten in röntgenfoto's moet het volgende in aanmerking genomen worden:
- Röntgenfoto's vertonen gradiëntvervaging als gevolg van de eindige grootte van de röntgenbron (de randen van objecten worden minder scherp weergegeven, het penumbra-effect, zie paragraaf 3). De haalbare nauwkeurigheid zal naar alle waarschijnlijkheid hierdoor beïnvloed worden.
- Daarnaast geeft de stralingsbron bij het maken van röntgenfoto's een erg smalle stralenbundel, waardoor niet zeker is of de uitwendige oriëntering bepaald kan worden.

Hoofdvragen

De vraag naar de vaststelling van de beweging van botstukken en gewrichten van vogelschedels door EEW heeft samen met het feit dat röntgenfotogrammetrie slechts sporadisch is toegepast tot de volgende hoofdvragen van dit onderzoek geleid:

I. Hoe en met welke nauwkeurigheid is het mogelijk om uit röntgenfoto's 3D-coördinaten te bepalen van gemarkeerde punten op een vogelschedel, bij twee standen van de snavel ?
IIA. Is het daarbij mogelijk om de schedeldeformaties, ontstaan door het openen van de snavel, met een nauwkeurigheid van 0.4 millimeter te bepalen ?
IIB. Is het daarbij mogelijk om de schedeldeformaties, ontstaan door het openen van de snavel, met een relatieve nauwkeurigheid van 25% te bepalen ?

Randvoorwaarden:
- De toegepaste meetmethode is röntgenfotogrammetrie.
- De fotogrammetrische verwerking geschiedt met behulp van door de Faculteit der Geodesie beschikbaar gestelde programmatuur en apparatuur.

[2] Vorm-functie relaties zijn relaties tussen de vorm van onderdelen van bijvoorbeeld vogels en vissen en de functie van deze onderdelen.

- De röntgenapparatuur van EEW wordt gebruikt voor de röntgenopnamen.
- Het röntgenapparaat heeft een brandpuntsgrootte van 0.6 x 0.6 (millimeters).
- Beweging van de snavel wordt vastgelegd in 3D coördinaten.

Uitgangspunten:
- Bij de bepaling van de deformaties in de vogelschedels wordt in eerste instantie gestreefd naar een nauwkeurigheid van 0.4 millimeter. Als daar niet aan voldaan kan worden dan wordt met een nauwkeurigheid van 25% genoegen genomen.
- De geldende toetsparameters hebben bij de bepaling van de coördinaten de volgende waarden: $\alpha = 0.001$ en $\gamma = 80\%$.
- De geldende toetsparameters bij de bepaling van de deformaties hebben de volgende waarden: $\alpha = 0.05$ en $\gamma = 80\%$.
- De inwendige betrouwbaarheid moet kleiner zijn dan 10 maal de standaardafwijking en de uitwendige betrouwbaarheid moet bij de fotogrammetrische verwerking kleiner zijn dan 5 (dimensieloos) [2].

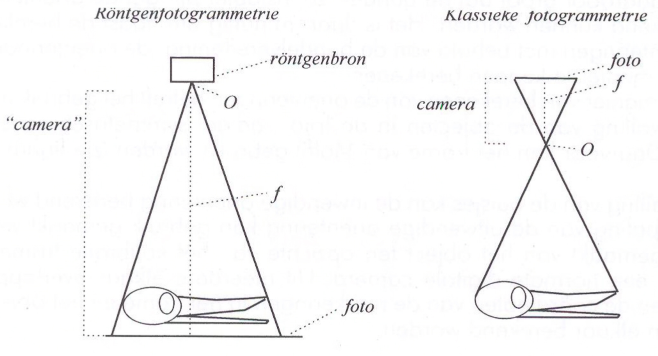
Het onderzoek bestond uit:
- Literatuuronderzoek
- Opstelling opnameplan
- Uitvoering röntgenopnamen
- Fotogrammetrische verwerking
- Analyse en evaluatie

Opbouw artikel:
- In paragraaf 3 wordt de theorie van de röntgenfotogrammetrie behandeld.
- In paragraaf 4 wordt de röntgenopname-configuratie behandeld
- In paragraaf 5 komt de fotogrammetrische verwerking aan bod.
- Het artikel wordt afgesloten met paragraaf 6 waarin de belangrijkste resultaten en conclusies en de antwoorden op de hoofdvragen beschreven staan.

3 Theorie röntgenfotogrammetrie:

In deze paragraaf wordt in gegaan op de theorie van de röntgenfotogrammetrie. In de paragrafen 4 en 5 komt de praktische uitvoering van dit project aan bod.

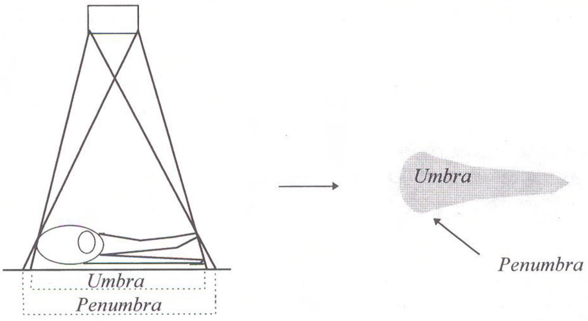
Een röntgencamera bestaat uit een röntgenbron, röntgengevoelige film in een speciale cassette en een kalibratie-frame (zie figuur 1).



Figuur 1: Röntgencamera versus normale camera

De röntgenbron zendt een bundel röntgenstralen uit in de richting van de röntgengevoelige film. Het belangrijkste verschil met de klassieke fotocamera is dat het object zich ín de camera bevindt, tussen de bron en de film, en niet ervóór. De belangrijkste overeenkomst met de klassieke fotogrammetrie is dat het principe van de centrale projectie ook in de röntgenfotogrammetrie wordt toegepast. Daarbij moet echter rekening worden gehouden met enkele specifieke eigenschappen van de röntgencamera:

- De cameraconstante kan enkele meters groot zijn (zie figuur boven).
- De foto bevindt zich in het positiefvlak, er is dus geen transformatie naar het positiefvlak nodig.
- Het projectiecentrum heeft een eindige grootte. Daardoor sluit de stralenbundel uitgezonden door het röntgenapparaat niet in 1 punt. Dit heeft tot gevolg dat er gradiëntvervagingen ontstaan in de foto (Penumbra-effect, zie figuur 2).

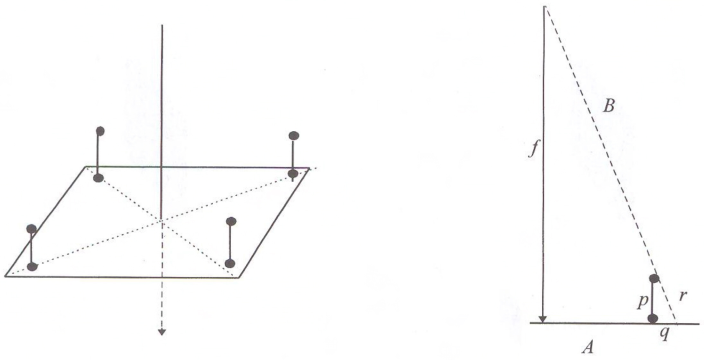


Figuur 2: Penumbra-effect

- Het beeld is altijd groter dan het object zelf, doordat het object zich tussen de bron en de film in bevindt.
- De röntgenstralen geven een schaduw van het object op de film. Deze schaduw is lichter en daardoor duidelijker zichtbaar, naarmate het atoomnummer van het object hoger is.

De oriënteringen kunnen net als in de klassieke fotogrammetrie berekend worden met behulp van de achterwaartse insnijding en de omvalling. Het probleem is echter dat de stralenbundel, bij de bepaling van beide oriënteringen, erg smal is. De kans is daardoor groot dat de bundels zo instabiel zijn dat de oriënteringen niet uitgerekend kunnen worden. Het is daarom nuttig om naast de berekening van de oriënteringen met behulp van de bundelvereffening, de oriënteringen op een andere manier te kunnen berekenen.
Een andere manier van berekenen van de oriënteringen betreft het gebruik maken van de omvalling van de objecten in de foto, radiaal symmetrisch vanuit het nadirpunt. Daarvoor kan het frame van Moffit gebruikt worden (zie figuur 3).

Uit de omvalling van de buisjes kan de inwendige oriëntering berekend worden. Voor de bepaling van de uitwendige oriëntering kan gebruik gemaakt worden van foto's gemaakt van het object ten opzichte van het kalibratie-frame, met behulp van een normale digitale camera. Uit meerdere elkaar overlappende foto's kunnen de coördinaten van de markeringen in het frame en het object ten opzichte van elkaar berekend worden.

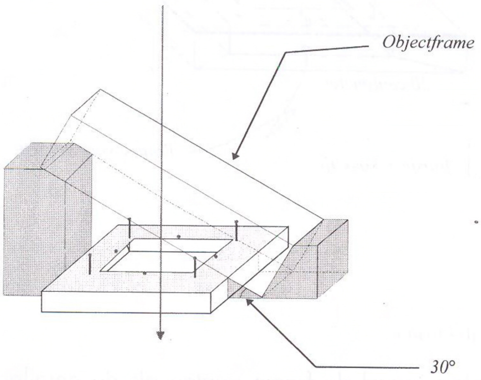


Figuur 3: Frame van Moffit.

4 Röntgenopname-configuratie

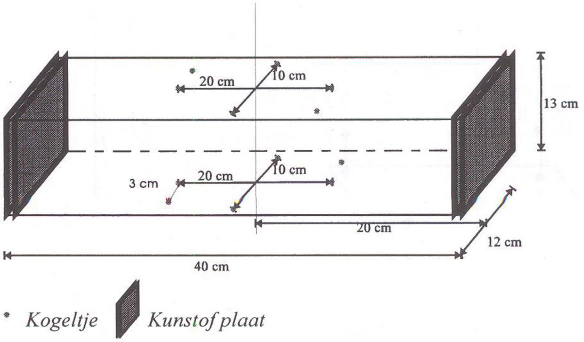
In deze paragraaf wordt de röntgenopname configuratie besproken. Voor een gedetailleerde beschrijving van het opname-plan wordt verwezen naar hoofdstuk 3 van de scriptie [1].

De camera kan om praktische overwegingen niet bewogen worden. Het object dient echter vanuit verschillende hoeken te worden afgebeeld. Daarom is ervoor gekozen om het object zelf fysiek van stand te laten veranderen ten opzichte van het beeldvlak, om andere cameraposities te simuleren. Figuur 4 is een afbeelding van de opname-configuratie waarbij het object 30° om de breedte-as van het uiteinde van het kalibratie-frame wordt geroteerd.



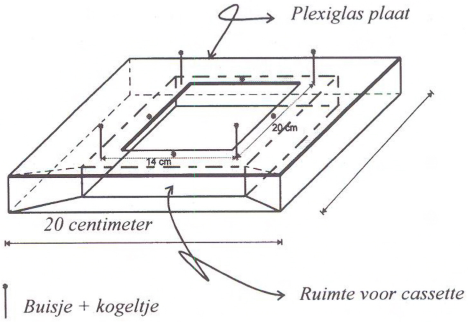
Figuur 4: Opname-configuratie

Het objectframe (zie figuur 5) zorgt ervoor dat er een stabiel referentiestelsel met het object verbonden is, ten opzichte waarvan de beweging kan worden vastgelegd. Tevens dient het frame ter bepaling van de uitwendige oriëntering.



Figuur 5: Objectframe

Het kalibratie-frame (zie figuur 6) wordt gebruikt om de inwendige oriëntering te kunnen bepalen. Het frame beweegt immers niet ten opzichte van het beeldvlak en wordt dus op dezelfde wijze in zijn geheel afgebeeld. Dit is vergelijkbaar met een réseau plaat in de klassieke fotogrammetrie.



Figuur 6: Kalibratie-frame

Voor alle punten, zowel de frame-punten als de detailpunten, wordt gebruik gemaakt van loden kogeltjes (diameter = 0.8 millimeter) als markering.

5 Fotogrammetrische verwerking

De fotogrammetrische verwerking van de röntgenopnamen heeft als resultaat 3D-coordinaten. De verwerking bevatte de volgende onderdelen:

- De röntgenbeelden worden in digitale foto's omgezet (digitalisering)
- De berekening van de inwendige oriëntering

- De berekening van de uitwendige oriëntering
- De berekening van de uitwendige oriënteringen en de 3D-coordinaten en de 3D-coördinaten
- De deformatie-analyse

De digitalisering vond plaats door met een digitale camera foto's te maken van de röntgenbeelden. Met behulp van ontschranking zijn de foto's naar het onderste vlak van het kalibratie-frame geprojecteerd, waarmee ze meteen naar het camerastelsel zijn getransformeerd. De benaderde inwendige oriëntering is handmatig berekend uit de omvallingen. Met behulp van een stralenbundel vereffening (vrije netwerkaansluiting) zijn de uiteindelijke oriënteringen (inwendige en uitwendige) en de 3D-coordinaten berekend. Uit de coördinaten is met gebruik van technieken uit de geodetische deformatie-analyse de beweging van de snavel afgeleid en op kwaliteit geanalyseerd. Hierbij zijn de volgende onderdelen doorlopen:

- Ontwerp van de meetopzet
- Analyse per epoche
- Stabiliteitsanalyse
- Twee-epochen analyse

6 Resultaten / conclusies

In deze paragraaf is een selectie gemaakt van de resultaten en conclusies die uit de testresultaten af te leiden zijn. Voor een uitvoerige behandeling van de testresultaten wordt verwezen naar hoofdstuk 5 van de scriptie. Voor een behandeling van de aanbevelingen voor verbetering van deze toepassing van röntgenfotogrammetrie wordt verwezen naar hoofdstuk 6 van de scriptie.

Röntgeneigenschappen

- Het penumbra-effect en de omvalling bleken geen significante gevolgen te hebben met betrekking tot gradiëntvervaging of vervorming van de afgebeelde kogeltjes.

Fotogrammetrie:

- Meetpunt-identificatie (= meten) door middel van template matching is noodzakelijk om een optimale nauwkeurigheid te realiseren.
- De ontschranking is met de gevolgde procedure nauwkeurig uit te voeren.
- De oriënteringen bleken ondanks de smalle stralenbundels nauwkeurig bepaald te kunnen worden met de bundelvereffeningsmethode.

Kwaliteit van coördinaten en deformaties

- De afzonderlijke XYZ-coördinaten van de detailpunten (zowel open als dicht) zijn met een gemiddelde precisie van 0.15 millimeter bepaald. Dit betekent per punt een (voortgeplante) precisie van $0.15\sqrt{3} = 0.26$ millimeter.
- De uitwendige betrouwbaarheid (vóór transformatie) lag rond de drie (dimensieloos).
- Getransformeerd van open naar dicht (objectpaspunten) per coördinaatrichting is de standaardafwijking 0.23 millimeter. De driedimensionale precisie bedraagt dus voor de transformatie van open naar dicht $0.23\sqrt{3} = 0.40$ millimeter.
- De precisie voor het lengteverschil (beweging open - dicht) bedraagt dus volgens de voortplantingswet der varianties $\sqrt{((0.15\sqrt{3})^2 + (0.2\sqrt{3})^2)} = 0.43$ millimeter.
- Getransformeerd van open naar dicht (schedelpunten) per coördinaatrichting loopt de standaardafwijking op tot 2 millimeter. De voortgeplante precisie voor het lengteverschil is in dat geval 2.71 millimeter. Gemiddeld bedraagt deze precisie 25% van de gemaakte beweging.

Antwoorden op de hoofdvragen:

I. Met de in de scriptie beschreven röntgenfotogrammetrische procedure is het mogelijk om bij twee standen van de snavel de driedimensionale coördinaten van gemarkeerde punten op een vogelschedel te bepalen met een precisie van 0.26 millimeter, waarbij de toetsparameters gelijk zijn aan $\alpha = 0.001$ en $\gamma = 80\%$.

IIA. Wanneer getransformeerd wordt naar het objectframe is het mogelijk om de schedeldeformaties, ontstaan door het openen van de snavel, te bepalen met een precisie van 0.43 millimeter. Hierbij zijn de toetsparameters gelijk aan $\alpha = 0.05$ $\gamma = 80\%$.

IIB. Bij de transformatie naar het objectframe bleken de punten in de schedel, ten opzichte waarvan de beweging vastgelegd moest worden, geroteerd te zijn ten opzichte van het objectframe. Daarom was het noodzakelijk om ondanks de slechte spreiding, een aansluiting op deze punten uit te voeren. Wanneer naar deze punten getransformeerd wordt is het mogelijk om de meeste schedeldeformaties, ontstaan door het openen van de snavel, te bepalen met een nauwkeurigheid van 25% van de bewogen afstand. Dit betekent dat de standaardafwijkingen kunnen oplopen tot 2 millimeter en alsnog geaccepteerd zullen worden. Hierbij zijn de toetsparameters gelijk aan $\alpha = 0.05$ en $\gamma = 80\%$.

Op deze manier is vastgesteld dat de punten voorin de snavel bewogen hebben en dan vooral in de z-richting. Of de punten in het midden van de snavel bewogen hebben kan niet worden vastgesteld omdat de standaardafwijking maal de kritieke waarde bijna gelijk waren aan de coördinaatverschillen. De punten achterin de snavel die niet als aansluitingspunt gebruikt zijn, bewegen alleen in de lengterichting van de snavel.

Literatuur

[1] Janssen, B.A.M., *3D-reconstructie met röntgenfotogrammetrie toegepast op deformaties in vogelschedels,* scriptie, 1997

[2] Polman, J. en M.A. Salzman, *Handleiding voor de Technische Werkzaamheden van het Kadaster*, 1996

Galileo: Een Europees Satelliet Navigatie Systeem

ir. P.J. Joosten[1]

The central recommendation is that Europe should develop a new satellite navigation constellation, combined with appropriate terrestrial infrastructure: GALILEO

- European Commission -

Galileo Galileï (1564 - 1642).
Galileo's relatie tot de navigatie bestaat uit het feit dat hij een methode ter bepaling van de lengtegraad ontwikkeld heeft, gebaseerd op het gebruik van 4 door hem ontdekte manen van Jupiter.

Inleiding

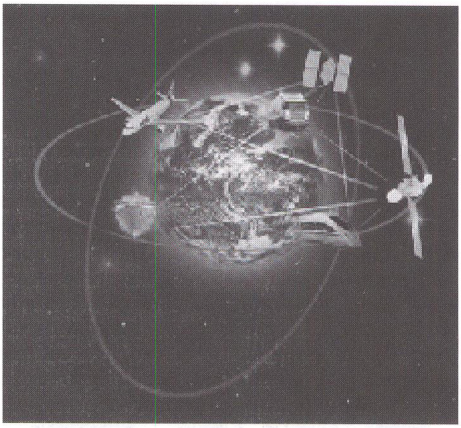
Sinds lange tijd zijn op satellieten gebaseerde navigatiesystemen een bekend verschijnsel, niet alleen binnen de geodesie. Ook in het dagelijks leven wordt men hiermee steeds vaker geconfronteerd. Zowel op het water, op het land als in de lucht wordt hier steeds vaker gebruik van gemaakt, in de professionele sfeer, maar ook in de vrije tijd. Tot op heden betreft het vrijwel altijd het Amerikaanse GPS, en in (veel) mindere mate het Russische GLONASS. Dit zijn beide van oorsprong militaire systemen[2], waar men als civiele gebruiker als het ware op mag meeliften. Deze feiten hebben ertoe geleid dat de Europese Commissie vindt dat Europa een eigen systeem zal moeten ontwikkelen, Galileo. In deze bijdrage wordt ingegaan op een aantal aspecten van dit project.

1 Peter Joosten is verbonden aan de sectie Mathematische Geodesie en Puntsbepaling, Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen, Technische Universiteit Delft
2 GLONASS is inmiddels overgedragen door het Russische Ministerie van Defensie aan het Russische Ruimtevaart Agentschap, en is daarmee in principe een civiel systeem geworden.

Ontwikkeling der satellietnavigatie

Conceptuele weergave van een wereldwijd satellietnavigatie systeem

Een bijdrage betreffende de opzet van een Europees satelliet navigatie systeem is niet compleet zonder een korte beschrijving van de geschiedenis en ontwikkeling van de huidige satelliet navigatie systemen. Zowel het Amerikaanse GPS als het Russische GLONASS zijn oorspronkelijk opgezet als een militair systeem. De bedoeling was oorspronkelijk dat militairen met een voor hun doeleinden toereikende nauwkeurigheid hun positie konden bepalen, waar ook ter wereld. Civiel medegebruik was mogelijk, maar met een lagere nauwkeurigheid. Deze nauwkeurigheid was dermate beperkt, dat er vooralsnog niet veel gebruik van gemaakt werd.



Echter in het begin van de jaren '80 kwamen drie radioastronomen van het Massachusetts Institute of Technology (MIT), te weten Counselman, Shapiro en Gurevitch, op het idee om gebruik te maken van de fase van het binnenkomende signaal. Dit principe werd in de Very Long Baseline Interferometry (VLBI) al jaren succesvol toegepast. Aangezien de fase van het signaal met een hoge nauwkeurigheid gemeten kon worden, opende dit idee de weg naar het gebruik van GPS voor toepassingen met een hoge precisie (centimeter of zelfs millimeterniveau). Door dit idee werd overigens eveneens een inmiddels bekend probleem geïntroduceerd, de geheeltallige meerduidigheden. Men dient niet alleen de fase van het binnenkomende signaal te meten, maar men dient ook het aantal gehele golflengten tussen ontvanger en satelliet te kennen.

Een andere factor was het ontwikkelen van technieken waarbij relatieve posities bepaald worden. Dit berust op het feit dat een aantal foutenbronnen, zoals onzekerheden in de satellietbanen, kloksynchronisatieproblemen en atmosferische problemen, ongeveer dezelfde invloed hebben op ontvangers op dicht bij elkaar gelegen locaties. Dit heeft tot gevolg dat men het verschil in posities tussen twee ontvangers veel nauwkeuriger kan bepalen dan de positie van een enkele ontvanger.

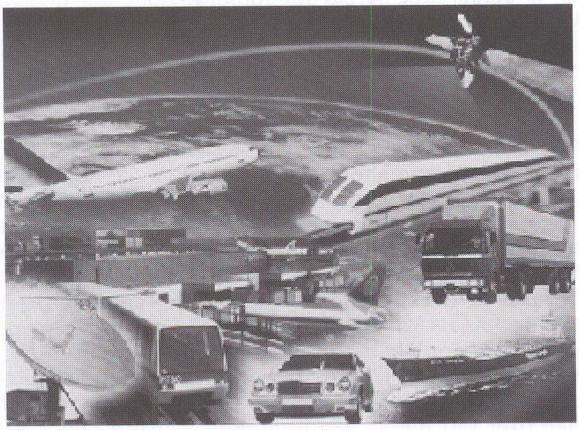
Om de beperkingen van GPS het hoofd te bieden, zijn er inmiddels tal van zogenaamde augmentatie-systemen ontwikkeld. Denk hierbij bijvoorbeeld aan DGPS-ketens, referentie-systemen (AGRS-NL, maar ook aan complementaire satellietsystemen zoals EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service). Over het algemeen dragen dergelijke systemen bij aan het verbeteren

van de precisie en betrouwbaarheid van het totale systeem, middels het DGPS-correcties en het monitoren van de GPS signalen.
Deze ontwikkelingen hebben geleid tot enorme groei van het gebruik van vooral GPS, en in mindere mate GLONASS, op toepassingsgebieden waar bij de ontwikkeling van de systemen niet aan gedacht is. Met name de laatste jaren hebben een enorme groei van het gebruik van GPS laten zien. Kleine ontvangertjes voor privé-gebruik zijn inmiddels redelijk gemeengoed geworden, mede dankzij sterk gedaalde prijzen, en de immer voortschrijdende miniaturisering. Door de Verenigde Staten is inmiddels een vergaand moderniseringsprogramma aangekondigd, en in gang gezet. Ook is inmiddels de zogenaamde Selective Availability (S/A) uitgezet, wat het systeem voor civiele gebruikers nog aantrekkelijker maakt. En hoewel de toekomst van het Russische GLONASS onzeker is, is er wel een derde systeem, het Europese Galileo, op stapel gezet. De ontwikkelingen zijn dus nog lang niet afgelopen.

Waarom een nieuw systeem?

Mogelijke toepassingen van wereldwijde Navigatiesystemen als Galileo, GPS en GLONASS.

Europa heeft diverse redenen om geïnteresseerd te zijn in de ontwikkeling van een nieuw satelliet navigatie systeem. Eén van de redenen is dat een eigen state-of-the-art systeem Europa onafhankelijk maakt van het huidige GPS en GLONASS. Hoewel deze afhankelijkheid op dit moment niet tot problemen leidt, is niet gegarandeerd dat dit ook in de toekomst zo zal blijven. Zonder eigen systeem is er voor Europa geen enkele controle over beschikbaarheid en kwaliteit van de navigatiediensten.



Naast deze afhankelijkheidsproblematiek zijn er economische redenen. De afgelopen jaren laten een enorme groei van het gebruik van satelliet navigatiesystemen zien, zowel op transport als op non-transport gebied. Hierbij kan gedacht worden aan zaken als verkeerscontrole en -begeleiding, landbouw, visserij, planning, GIS en landmeten. Een eigen systeem geeft Europa mogelijkheden hiervan te profiteren. Neil Kinnock, Europees Commissaris voor Transport zegt hierover het volgende:

"As the Internet has revolutionised electronic communication, so global satellite systems are revolutionising navigation. Europe must put itself in a position to capture a fair share of world market that could be worth an

estimated 40 billion Euro within a few years and would offer the potential to generate quality jobs.

Europe must also have control of the systems on which safe movement by air, land and water transport will increasingly depend. But that cannot happen without combined and consistent political action. Failure to act now would mean missing a huge and probably unrepeatable opportunity. The investment needed, less than 3 billion Euro, is not unbearable since it would be spread between 15 Member States over 10 years. The returns will be immense.

The Galileo project has to ensure that the major political and economic European interests are guarded. Strategically, the long-term aspect of GNSS development must also be considered. Neither GPS nor GLONASS expressly incorporates formal GNSS service guarantees, and the international partners appear unwilling or unable to offer a full European participation in future system design, development and operation. Moreover, in the absence of a fair European share in all industrial segments of the GNSS market, the proposal of the EC and ESA to develop their own system becomes easily understandable."

Samenwerking

Om een aantal economische, praktische, technische en politieke redenen ligt het voor het de hand om bij de ontwikkeling van een wereldwijd navigatiesysteem samenwerking te zoeken. Voor de hand liggende kandidaten zijn dan uiteraard de Verenigde Staten en de Russische Federatie. Maar ook samenwerking met bijvoorbeeld Japan zou tot de mogelijkheden moeten behoren. De Verenigde Staten zijn niet bereid de controle over GPS te delen, voornamelijk om militaire redenen. Men is echter wel bereid tot samenwerking op diverse technische gebieden. Men erkent echter wel het feit dat twee complementaire systemen een aantal voordelen bieden. Met name op het gebied van robuustheid. Dit zou het mogelijke maken de systemen in te zetten in meer kritieke en/of moeilijke situaties, zoals bijvoorbeeld in stedelijk gebied of als "sole means of navigation".

Voor wat betreft de Russische Federatie ligt de situatie anders. Zij zijn wel bereid om op basis van gelijkwaardigheid een nieuw internationaal civiel systeem te ontwikkelen, gebaseerd op het huidige GLONASS. Het voordeel van een dergelijke samenwerking zou het feit zijn dat dankzij de Russische ruimtevaartervaring een nieuw systeem sneller ontwikkeld zou kunnen worden. Ook zou deze samenwerking de mogelijkheid bieden gebruik te maken van GLONASS frequenties, iets wat vanwege de "drukte" in het spectrum een belangrijk voordeel zou zijn. Voor wat betreft het huidige GLONASS geldt dat de toekomst hiervan op dit moment uiterst onzeker is. Er zijn op het moment van schrijven van deze bijdrage slechts 10 satellieten operationeel en het ziet er gezien de economische situatie in Rusland niet naar uit dat hier spoedig een serieuze verbetering in op zal treden. Voor meer informatie over GLONASS wordt de lezer verwezen naar de betreffende bijdrage in deze uitgave [2].

Het uiteindelijke resultaat van de onderhandelingen is dat het gewenst is dat Europa zelf een compleet en wereldwijd bruikbaar systeem ontwikkelt, onafhankelijk van, maar bruikbaar in combinatie met het Amerikaanse GPS. Samenwerking, met name met de Russische Federatie, zou op prijs gesteld worden.

Voorlopige tijdsplanning

De zogenaamde definitiefase is begonnen in juni 1999 en moet eind 2000 afgerond worden. Hierop volgend wordt begin 2001 een beslissing omtrent het al dan niet gaan ontwikkelen en implementeren van Galileo verwacht. Indien

deze beslissing positief uitvalt, is te verwachten dat het systeem uiteindelijk in 2008 volledig operationeel zal zijn. Een eerste testsatelliet zal omstreeks 2003 gelanceerd worden. Deze zal gebruikt worden om het ontwerp te testen, alsmede om ervaring met het systeem op te doen. Vervolgens zal vanaf 2005 de constellatie langzaam uitgebreid worden met als doelstelling een volledige constellatie in 2008.

Systeem ontwerp

Hoewel er nog geen definitieve besluiten zijn genomen, is er al wel veel werk verricht aan het ontwerp van het systeem. Er kan onderscheid gemaakt worden tussen een viertal segmenten, het ruimtesegment, het missiesegment, het gebruikerssegment en het communicatiesegment. Merk hierbij op dat dit laatste segment, het communicatiesegment, nieuw is ten opzichte van het huidige GPS en/of GLONASS.

Ruimtesegment

Voorlopig lijkt het erop dat de Galileo-constellatie zal bestaan uit een aantal (24?) satellieten in middelhoge banen. Dit komt overeen met het huidige GPS. Ook voor GLONASS was een vergelijkbare constellatie voorzien. Er wordt echter ook gesproken over het aanvullen van deze constellatie met een aantal (8/9?) satellieten in een geostationaire baan. In de voorlopige studies wordt voor de middelhoge banen uitgegaan van inclinaties welke vergelijkbaar zijn met GPS en GLONASS. Dit heeft echter tot gevolg dat er voor noordelijk gelegen gebieden in Europa dezelfde problemen met de zichtbaarheid van de satellieten optreden als nu met de bestaande systemen. Er wordt met name door de Scandinavische landen dus nog wel druk gelobbyed om hier verandering in te brengen.

Naast de satelliet constellatie wordt ook het Ground Control System gerekend tot het ruimtesegment. Dit GCS bestaat uit een aantal telemetrie en controle stations, welke nodig zijn om informatie van de satellieten te ontvangen, als ook om informatie naar de satellieten te verzenden. Ook het Satellite Control Centre, dat verantwoordelijk is voor het observeren en controleren van de satellieten behoort hiertoe.

Missiesegment

Het zogenaamde missiesegment bestaat uit diverse onderdelen, welke tezamen verantwoordelijk zijn voor de controle van het systeem. Het bestaat onder meer uit zogenaamde "Mission Control Centres". Deze stations dragen zorg voor alle voor het functioneren van het systeem noodzakelijke referentie-parameters. Ze dienen ook de overige onderdelen van het systeem te controleren en ze dragen zorg voor de opslag van gegevens.
Verder zijn een aantal zogenaamde "Integrity Control Centres" voorzien, welke zorg dragen voor het controleren van het signal-in-space, aan de hand van gegevens van zogenaamde "Orbitography and Synchronization Stations" en "Ranging and Integrity Monitoring Stations".

Gebruikerssegment

Evenals bij GPS bestaat het gebruikerssegment uit de ontvangers. Dit kunnen ontvangers zijn welke geschikt zijn om diverse signalen te ontvangen en te verwerken. Uiteraard gaat het hierbij om de Galileo-signalen, maar ook GPS en GLONASS signalen zouden gebruikt kunnen worden. Ook zouden de ontvangers mogelijkheden kunnen bieden tot het ontvangen van EGNOS-signalen (European Geostationary Navigation Overlay Service) en eventuele LAAS-signalen (Local Area Augmentation System).

Communicatiesegment
Het communicatiesegment tenslotte draagt zorg voor de communicatie tussen de diverse onderdelen van het systeem.

Services
Evenals als bij GPS en GLONASS ligt het in de bedoeling de gebruiker verschillende mogelijkheden te bieden. Er wordt echter geen onderscheid gemaakt tussen civiele en militaire gebruikers, maar tussen betalende en niet betalende gebruikers. Het voorstel is om drie verschillende service niveaus te bieden, te weten:

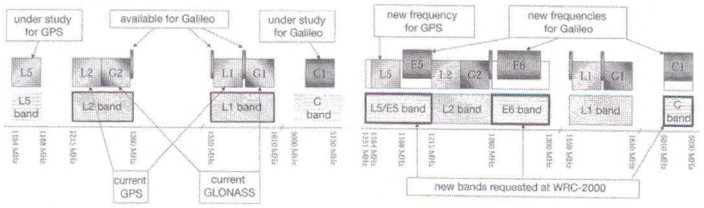
- OAS - *Open Access Service*
  Dit is vergelijkbaar met het huidige GPS voor civiel gebruik, en zal voornamelijk gebruikt worden voor toepassingen waarbij geen hoge eisen aan de nauwkeurigheid en integriteit gesteld worden. Deze service zal gratis toegankelijk zijn.
- CAS1 - *Controlled Access Service Number 1*
  Deze service is bedoeld voor commerciële en professionele toepassingen, waarbij hogere eisen aan nauwkeurigheid en betrouwbaarheid gesteld worden. Voor deze service zal door de gebruiker betaald moeten worden, maar er zal dan ook het een of ander geregeld worden ten aanzien van aansprakelijkheid in geval van problemen met het systeem.
- CAS2 - *Controlled Access Service Number 2*
  Een service bedoeld voor de zogenaamde "safety-of-life" toepassingen, alsmede eventuele andere kritische toepassingen waarbij de bruikbaarheid van het systeem absoluut gegarandeerd moet worden.

Het is dus voor de gebruiker mogelijk om te kiezen, dit in tegenstelling tot de situatie bij GPS en GLONASS.

Frequentie keuze
Een belangrijke keuze, met name voor hoogprecieze geodetische toepassingen, betreft de te gebruiken frequenties, zowel het aantal als de ligging van de frequenties. Ook dit is een gebied waar het laatste woord nog niet over gesproken is. De eerste voorstellen voor frequenties gingen veelal uit van een drietal frequenties, waarbij er doorgaans twee zeer dicht bij elkaar gekozen worden. De reden hiervoor was dat het schatten van de fase-meerduidigheden dan eenvoudiger zou zijn, aangezien men door het van elkaar aftrekken van deze twee dichtst bij elkaar gelegen frequenties een soort "super widelane" zou verkrijgen. In de meer recentere voorstellen lijkt er overigens veel minder aandacht te zijn voor hoogprecieze toepassingen, waarbij fasewaarnemingen gebruikt worden. Men lijkt zich te concentreren op navigatietoepassingen waarbij codewaarnemingen voldoende zijn.

In de meest recente publicatie [1] welke beschikbaar is tijdens het schrijven van deze bijdrage worden voor het kiezen van de frequenties de onderstaande mogelijkheden genoemd:

- Gebruik maken van de E1 (1587-1591MHz) en E2 (1559-1563MHz) sub-banden. E1 zou gebruikt moeten worden voor de CAS2 service, terwijl de E2 gebruikt zou moeten worden voor alle services (OAS, CAS1 en CAS2).
- Gebruik maken van een frequentieband tussen de 1151 en 1215 MHz, alsmede van E6 (1260-1300 MHz).
- Gebruik maken van een gedeelte van het spectrum tussen 1151 en 1215 MHZ, maar niet de toekomstige GPS L5 (tussen 1164 en 1188 MHz), voor een gecodeerd signaal wat deel uitmaakt van de CAS2 service.
- Een deel van de E6 band ((1260-1300 MHz) zou gebruikt kunnen worden voor een CAS1 en eventueel ook CAS2 signaal. Dit zou uitgebreid kunnen worden tot de E4 band (1254-1260 MHz), welke al toegewezen is aan Galileo.



In de linkerfiguur is weergegeven aan welke frequenties in 1999 gedacht werd voor wereldwijde satellietnavigatiesystemen. Rechts is weergeven welke frequenties aangevraagd zijn op de WRC-2000.

Belangrijk voor de uiteindelijke keuze van frequenties zal de ITU World Radiocommunication Conference 2000 zijn, van 8 mei tot 2 juni in Turkije. Een van de alternatieve mogelijkheden, indien het niet lukt om tijdens de WRC-2000 de gewenste frequenties toegewezen te krijgen, is het uitwijken naar de C-band. Dit zou inhouden dat het systeem dan een wat meer van GPS afwijkend karakter zou krijgen, wat waarschijnlijk zowel voordelen als nadelen zou betekenen.

Financiering

Een belangrijk punt is de financiering van dit systeem. Hoewel nog niet geheel duidelijk is hoe het systeem er uit zal gaan zien, kunnen toch wel redelijke schattingen gedaan worden van de kosten. Deze zijn voor het grootste deel afhankelijk van de gekozen satelliet-constellatie. Momenteel lopen de schattingen voor de opbouwfase (tot en met 2008) uiteen van zo'n 2,2 miljard Euro tot 2,9 miljard Euro. Dit geld kan deels (1,25 miljard Euro) gevonden worden in reeds bestaande EU-programma's. Het resterende deel zal dus op andere wijze gevonden moeten worden.

Een veelgehoorde kreet in dit kader is PPP, wat staat voor Public Private Partnership. Dit houdt globaal in dat het project (deels) gefinancierd wordt door de private sector. Uiteraard is deze sector alleen te interesseren indien aan een aantal voorwaarden wordt voldaan. Eén van deze voorwaarden is uiteraard dat er een gerede verwachting moet zijn dat de investeringen terugverdiend zullen worden. Anderzijds zullen de eventuele risico's duidelijk moeten zijn en het liefst afgedekt moeten worden door garanties, bijvoorbeeld van overheidswege.

Om uiteindelijk de investeringen terug te verdienen is het noodzakelijk dat er betaald wordt voor gebruik van Galileo. Maar aangezien GPS vooralsnog gratis bruikbaar is, en dat vermoedelijk ook zal blijven, moet gebruik van Galileo een meerwaarde hebben. Dit kan bereikt worden middels de eerder genoemde service-levels. Hiermee wordt het mogelijk om satelliet-navigatie te gebruiken in een vorm die bij gebruik van GPS onmogelijk is, denk hierbij bijvoorbeeld aan safey-critical toepassingen, zoals in de luchtvaart. Het kan verwacht worden dat men bereid is daarvoor te betalen. Een andere mogelijkheid bestaat uit het heffen van belastingen op ontvangers.

Belang voor de geodesie

Er lijkt op dit moment, tijdens de definitiefase van het Galileo-project, weinig aandacht voor hoog-precieze toepassingen. De aandacht is hoofdzakelijk gericht op navigatie, zowel van vliegtuigen en schepen als van landgebaseerde voertuigen. Of hiermee Galileo een voor de Geodesie zinloos project is valt echter te bezien. Vergeet niet dat GPS ook niet ontwikkeld is voor specifiek geodetische

toepassingen.GPS is eveneens ontwikkeld als een systeem met, zeker voor civiele toepassingen, een uitermate beperkte nauwkeurigheid. Ondanks dat is GPS uitgegroeid tot een onmisbaar systeem voor vele militaire en civiele toepassingen, waaronder een aantal waarvoor een hoge precisie noodzakelijk is. Dit is met GPS zonder meer mogelijk op dit moment, terwijl de militaire ontwerpers en bouwers van GPS hier nooit rekening mee hebben gehouden. Helaas verkeert het project nog in een dusdanig pril stadium, dat er op dit moment weinig meer over gezegd kan worden. Het is zelfs nog niet zeker dat het systeem ook daadwerkelijk gebouwd zal gaan worden, hoewel de kans daarop wel groot geacht wordt.

Meer informatie

Op dit moment is het nog lastig informatie te vinden betreffende Galileo. Er zijn inmiddels een aantal conferenties geweest, waar Galileo uitgebreid aan bod is gekomen. Het gaat hier vooral om GNSS98 in Toulouse, GNSS99 in Genua en GNSS2000 in Edinburgh. Verder bestaat er inmiddels een tijdschrift, gewijd aan Galileo. Dit betreft "Galileo's World", en is een zusterblad van het bekendere GPSWorld. Informatie op internet is lastig te vinden. Zoeken naar Galileo op de ESA-website (http://www.esa.int) levert niets op. Zoeken op de website van de Europese Unie (http://europa.eu.int) levert wel het een en ander op, maar hier is het weer lastig om de interessante informatie te destilleren uit de gevonden links. Tenslotte heeft de Galileo Program Office een eigen website, http://www.galileo-prm.org.. Ook de Genesis Office heeft een website, http://www.genesis-office.org. Hier kunnen onder meer de Galileo Newsletters worden gevonden. Een gratis Email abonnement hierop is ook mogelijk. Overigens staat Genesis voor Galileo European Network of Experts to Support the european commISsion.

Literatuur

[1] Hofmann-Wellenhof, B., *On the way to a new GNSS*. In: Galileo's World, Volume 2, Number 1 (2000), p. 42-47 (column: Understanding Galileo).

[2] Jong, C.D. de, en N. Jonkman, *Het international GLONASS experiment 1998*. In: Snellius Lustrumboek, the 5th element, 2000.

precisie
waarheen?
de juiste richting
Trimble
GeoMETIUS
Trimble®
Business Center Rhijnenburgh
Van der Valk Boumanweg 178 D • 2352 JD Leiderdorp
Tel: 071 581 47 50 • Fax: 071 581 47 79
E-mail: office@geometius.nl • Homepage: www.geometius.nl

Bij ARCADIS Geo-Informatie kijken we op een bijzondere wijze tegen de zaken aan. Samen met onze deelnemingen KLM Aerocarto en ILIS zijn we internationaal toonaangevend in de digitale modellering van onze leefomgeving. Met waterbeheer als een van de belangrijke aandachtsgebieden. Hierbij beschikken we over de modernste technieken. Maar ook over de kennis voor een integrale en multi-disciplinaire benadering om de meest complexe gegevens te vertalen naar praktisch toepasbare informatie. Bijvoorbeeld in de vorm van IT- en GIS-toepassingen op maat. Benieuwd hoe u met onze kijk op de wereld meer boven water haalt? Bel dan 026-3778521.

KLM aerocarto

Vlamoven 34, Postbus 7002, 6801 HA Arnhem
Tel. 026- 377 8390 Fax 026- 362 1220
Email: klmaerocarto@arcadis.nl
www.klmaerocarto.com

ARCADIS HEIDEMIJ ADVIES

Geo-Informatie
Vlamoven 34, Postbus 7002, 6801 HA Arnhem
Tel. 026 - 377 8521 Fax 026 - 361 8094
Email: geo-info@arcadis.nl
www.geo-information.com

Uitzwermend over heel de wereld bouwen de ruim 5.000 Fugro-medewerkers mee aan de infrastructuur op land en in zee. Of het nu om offshoreplatforms in diep water gaat, of om nutsleidingen en verkeerstunnels onder de grond, om wegen en dijken dan wel om woningen en hoge kantoorgebouwen. Fugro verzamelt de geotechnische en milieukundige gegevens van de ondergrond, legt de plaats vast van de aanwezige boven- en ondergrondse infrastructuur en adviseert over de aanleg van nieuwe constructies. Fugro werkt met de modernste technieken voor het meten, interpreteren en presenteren van geodata in de meest ruimtelijke zin.

FUGRO

MEETING THE CHALLENGE OF NATURE

THE 4TH ELEMENT

VUUR

The 4th Element: Vuur

Vuur is verreweg het spectaculairste element: aarde verstuift, water kabbelt en lucht zorgt voor een briesje. Vuur daarentegen wakkert aan, vuur verslindt en vuur is verzengend. Aarde en water waren historisch gezien de gebieden waar de geodeet zich in zijn element voelde. Het element lucht is het toneel voor de meest recente ontwikkelingen van het vakgebied. Als verleden en heden door aarde, water en lucht zijn afgedekt, moet het element vuur kenmerkend gaan worden voor de toekomst. Geodesie moet als een uitslaande brand om zich heen grijpen. De geodesie kan zich verder ontwikkelen tot multidisciplinair vakgebied en meer aandacht opeisen. Geodesie wordt spectaculairder, geodesie wordt vuurwerk!

In dit deel bijten prof. De Jong en de heren Groot Nibbelink en De Wolff het spits af met een artikel over de snelle ontwikkelingen op het gebied van geo-informatievoorziening en grondbeleid. In het artikel "Ontwikkelingen in juridisch en bestuurlijk kader geo-informatievoorziening en grondbeleid" geven de auteurs zelf aan dat op dit vakgebied vurige discussies gevoerd, het vuurtje aardig is aangewakkerd en de vlammen zo af en toe de pan uit slaan.
Waar op geo-informatiegebied de vlammen spreekwoordelijk de pan uit slaan, zo spuwen vulkanen letterlijk vuur. In het tweede artikel beschrijven de auteurs Usai en Hanssen de mogelijkheden om met behulp van SAR Interferometrie bodembewegingen te monitoren in vulkanisch gebied rond Napels. In het artikel "SAR Interferometrie voor het bepalen van hoogten en hoogteveranderingen" wordt ingegaan op zowel SAR Interferometrie zelf als op de toepassingen op het gebied rond Napels.
Het derde artikel gaat over Virtual Reality bij 3D-GIS, dat binnen GIS hetzelfde is als vuur binnen de elementen: spectaculair, populair en overweldigend. De auteurs Verbree, Van Maren en Germs beschrijven de ontwikkeling van Karma, een 3D-GIS & Virtual Realitysysteem, waar de sectie GIS-technologie actief betrokken bij is geweest.
Het laatste artikel heeft weer relaties met natuurkrachten. Paul de Jonge beschrijft hoe aardbevingen gemonitord kunnen worden met behulp van permanente netwerken van GPS-stations. In zijn artikel "Bepaling van aardkorstdeformatie in Californië met behulp van permanente GPS netwerken" komt aan de orde hoe permanente netwerken, die in afmetingen de Nederlandse netwerken belachelijk doen lijken, veel waardevolle gegevens opleveren.

Ontwikkelingen in juridisch en bestuurlijk kader geo-informatievoorziening en grondbeleid

ir. J.B. Groot Nibbelink[1], prof. mr. J. de Jong[2] en ir. H.W. de Wolff[1]

Inleiding

In de afgelopen lustrumperiode hebben zowel de geo-informatievoorziening als het grondbeleid een stormachtige ontwikkeling doorgemaakt. Aangezien met name ten aanzien van het grondbeleid vurige discussies worden gevoerd, is het vuurtje aardig aangewakkerd en slaan de vlammen zo af en toe de pan uit.
Dit overzichtsartikel gaat eerst in op de ontwikkelingen in de geo-informatievoorziening. Met name rondom de beschikbaarheid van geo-informatie en het vormgeven van een nationale geo-informatie-infrastructuur is er veel gebeurd. Vervolgens worden de ontwikkelingen in het grondbeleid ten aanzien van het stedelijk gebied geschetst. Wijziging van de Wet op de Ruimtelijke Ordening en de perikelen rond de Wet Voorkeursrecht Gemeenten nemen daarbij een vooraanstaande rol in. Tenslotte spreken we over de ontwikkelingen in het grondbeleid in het landelijk gebied en de technologische ontwikkelingen die deze teweeg gebracht hebben. Herijking van het landinrichtingsinstrumentarium is een belangrijk item, waarbij de verbreding naar stad-land thema's niet onbesproken blijft. Kortom, er is veel gebeurd in de afgelopen vijf jaar en de verwachting is dat de ontwikkelingen als een snellopend vuurtje de toekomst in zullen gaan.

De geo-informatievoorziening

Algemeen

Uitwisseling en beschikbaarheid van geo-informatie is in de afgelopen lustrumperiode een belangwekkend thema geweest binnen het vakgebied van de geo-informatievoorziening. En dit zal de eerstkomende jaren ook zeker zo blijven, omdat het alles te maken heeft met de voortschrijdende stormachtige ontwikkelingen op het gebied van de informatie- en communicatietechnologie. Vooral de opkomst van internet- en netwerktechnologie en de mogelijkheid digitale gegevens on-line uit verschillende databestanden te combineren en te gebruiken, hebben het debat over de beschikbaarheid van geo-informatie voor de markt en particulieren en de inrichting van een nationale (en internationale) geo-informatie-infrastructuur in een stroomversnelling gebracht.
In het algemeen wordt nu ook niet meer gesproken van vastgoedinformatie maar van geo-informatie, om daarmee aan te geven dat niet alleen het gebruik van grootschalige informatie voor het vakgebied van belang is, maar ook de midden- tot kleinschalige informatie. Geo-informatie onderscheidt zich daarmee nog slechts van andere informatie door de relatie met het aardoppervlak, hoe vluchtig deze ook mag zijn door toepassing van temporele componenten, in bijvoorbeeld navigatiesystemen.
De maatschappelijk aandacht voor geo-databestanden is de laatste jaren gegroeid. De meeste van deze databestanden bevinden zich nu nog in handen van de overheid. De belangrijkste instellingen zijn in dit verband het Kadaster, de

[1] Johan Groot Nibbelink en Herman de Wolff zijn verbonden aan de sectie Geo-informatie en Grondbeleid, Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen, Technische Universiteit Delft
[2] Jitske de Jong is als hoogleraar verbonden aan de sectie Geo-informatie en Grondbeleid, Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen, Technische Universiteit Delft

Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat en de Topografische Dienst van (nu nog) Defensie. Daarnaast zijn vooral de gemeenten van belang als producenten van geo-informatie. Het bedrijfsleven speelt een steeds belangrijker rol bij de totstandkoming en verrijking van deze bestanden. Oorzaak hiervan is dat veel geo-databestanden zich lenen voor commerciële toepassingen, vooral in de marketing van producten en bedrijven. Zo kennen veel consumentenprofielen een geo-component en wordt bij de beslissingen omtrent de locatie van bedrijven soms gebruik gemaakt van GIS-systemen met demografische en infrastructurele gegevens. Bedrijven die zich bezighouden met geo-informatie kunnen zich nu ook aansluiten bij het bedrijvenplatform van de Ravi, overlegorgaan voor vastgoedinformatie.
In dit onderdeel wordt allereerst ingegaan op een aantal beleidsinitiatieven van de overheid om de beschikbaarheid van geo-informatie voor bedrijven en particulieren te bevorderen. Vervolgens komen een aantal aspecten van de nationale geo-informatie infrastructuur aan bod. Tenslotte worden enkele hoofdlijnen aangeven van de nieuwe wetgeving ter bescherming van persoonsgegevens en van onrechtmatig gebruik van gegevens.
In de afgelopen jaren is op al deze onderdelen van de geo-informatievoorziening onderzoek verricht door de Sectie Geo-informatie en Grondbeleid (GiGb). Enkele voorbeelden daarvan worden aan het eind van deze bijdrage vermeld.

Digitale aanlevering van notarile akten.
Door de Notaris aan het Kadaster ter inschrijving in de openbare registers. Hieraan zijn diverse publicaties besteed. Met de toenemende mogelijkheden van internet en internettechnologie is elektronische aanlevering van documenten in principe mogelijk. Daarvoor dienen echter nog wel allerlei juridische en technologische problemen te worden overwonnen. Zo dient onder andere aandacht te worden gegeven aan de identificatie van de notaris en de itegriteit van het verzonden document, alsmede aan de werkbaarheid van een combinatie van papieren en digitale openbare registers.

Beschikbaarheid van geo-informatie

Een belangrijke doelstelling van het paarse kabinet is de overheids-informatievoorziening binnen de overheid zelf te verbeteren, de bestanden in handen van de overheid meer toegankelijk te maken voor bedrijven en particulieren en oneerlijke concurrentie van overheidsorganisaties op de commerciële markt voor databestanden tegen te gaan. Diverse ministeries hebben daarover in de afgelopen jaren nota's doen verschijnen. Belangrijk is de Nota naar toegankelijkheid van overheidinformatie (1997) van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) geweest, afkomstig van het coördinerend ministerie voor de informatievoorziening van de rijksdienst. Deze nota borduurde voor de overheidsinformatiesector voort op de Nota Cohen inzake marktwerking en deregulering, eerder dat jaar uitgebracht door Economische Zaken (EZ). Het Kabinetsstandpunt omtrent een kaderstelling voor het gebruik van publieke gegevensbestanden (1998) heeft vervolgens na gedegen onderzoek onder verschillende databestanden de beide nota's geoperationaliseerd. Afgezien van de wettelijke randvoorwaarden die de openbaarheid van bestanden beïnvloeden (onder andere de bescherming van de persoonlijke levenssfeer), moet volgens de regering de non-discriminatoire verstrekking van gegevens uit publieke bestanden voorop staan; een en ander betekent uniforme prijsstelling en voorwaarden richting markt. Zoveel mogelijk ruwe bestanden moeten de markt bereiken teneinde de ontwikkeling van nieuwe informatieproducten en -diensten

en aldus de economische groei te bevorderen. De doelbinding van gegevensbestanden bij de overheid wordt daarom sterk benadrukt: koppeling van de bestanden met andere bestanden binnen de organisatie of daarbuiten is alleen toegestaan voor zover verenigbaar met de publieke taak. Alleen indien de markt niet zelf in bepaalde informatie voorziet, die wel van groot maatschappelijk belang wordt geacht, kan toestemming worden gegeven om bewerkingslagen uit te voeren om bestanden geschikt te maken voor de markt. De evaluatie van de verzelfstandiging van het Kadaster in hetzelfde jaar stond sterk in het licht van dit kabinetsstandpunt: het breed toegankelijk maken van kadastergegevens voor de markt wordt een wettelijke taak van deze Dienst.
Heikel punt in deze beleidsnota's bleef de kwestie van de prijs die voor de gegevens mag worden gevraagd. Jarenlang gold immers binnen de overheid het profijtbeginsel, waardoor burgers reële bedragen moesten betalen voor diensten van de overheid. Wordt echter aangenomen dat op het verstrekken van gegevens de Wet Openbaarheid van Bestuur (WOB) van toepassing is, dan zal als tegenprestatie ook slechts een bedrag ter hoogte van de verstrekkingskosten mogen worden gevraagd. Ook hierin heeft het kabinet een standpunt ingenomen in de dit jaar verschenen Beleidslijn naar optimale beschikbaarheid van overheidsinformatie. Met uitzondering van de wettelijk geregelde registraties zoals bijvoorbeeld de automatische kadastrale registratie (AKR) en de Gemeentelijke Basisadministratie (GBA) kunnen overheidsorganisaties bij gegevensverstrekking nog slechts verstrekkingskosten in rekening brengen.

In dit verband dient ook het speciaal op de burger gerichte initiatief van het gemeentelijk vastgoedloket 2000 genoemd te worden. Dit concept voorziet in de mogelijkheid dat een burger bij een reëel of virtueel loket op lokaal niveau alle informatie betreffende onroerende zaken kan verkrijgen en daarvoor zich niet meer hoeft te richten tot verschillende loketten bij verscheidene overheden.

De nationale geo-informatie-infrastructuur

In de structuurschets vastgoedinformatie van Staatssecretaris Heerma (1992) werd reeds een aanzet geschetst voor een nationale infrastructuur op dit gebied. Uitgegaan werd van vier kernbestanden van administratieve gegevens met bijbehorende identificator (nummer), betreffende personen, niet natuurlijke personen, percelen en gebouwen, die onderling gerelateerd zouden moeten worden en gecompleteerd met een geografisch kernbestand van 1:10.000. Dit idee wordt binnen de sector nog steeds als essentieel omarmd. Veel is intussen ook gerealiseerd. Zo kreeg reeds in 1992 de AKR een wettelijke basis, is er een wettelijk geregeld digitaal basisbestand ontstaan voor persoonsgegevens (GBA 1994), en kreeg het digitale Handelsregister een wettelijke basis (1996). Niet werd gerealiseerd een gebouwenregistratie die onder de verantwoordelijkheid van de gemeenten tot stand moest komen. Het grootste probleem vormt daarbij het aangrijpingspunt van de registratie (wat wordt er geregistreerd) en het grote aantal (zelfstandige) gemeenten dat daarbij betrokken is. Ook de realisatie - maar vooral de noodzakelijke bijhouding - van het geografisch kernbestand stuitte op problemen.
Wel werden er belangrijke andere initiatieven genomen die resultaat hadden. Zo kwam in een netwerkachtige organisatievorm waarin private bedrijven, nutsbedrijven, het Kadaster en gemeenten participeerden toch een landelijk dekkend grootschalig basisbestand, de GBKN, tot stand. Een bijdrage aan de infrastructuur werd ook geleverd door de vorming van een nationaal clearinghouse geo-informatie (NCGI) op initiatief van de Ravi, ook al blijkt dit nog moeilijk op eigen benen te kunnen staan.
Grote voortgang werd de afgelopen jaren geboekt in het al sedert eind jaren tachtig lopende VROM-project (Volkhuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer) van de registratie van publiekrechtelijke beperkingen op onroerende

Scenario's voor gemeentelijke geo-informatievoorziening.
Ook op concreet gemeentelijk niveau werd onderzoek gedaan naar de verbetering van de geo-informatievoorziening. Daartoe wordt op basis van door sectie ontwikkelde instrumenten de situatie binnen de gemeente vastgesteld en geanalyseerd. Uitgaande van deze situatie is een aantal scenario's ontwikkeld op basis waarvan het gemeentelijke ambitieniveau ten aanzien van de geo-informatievoorziening bepaald kan worden. Dit kan variëren van handhaven van het huidige niveau waarbij de nadruk ligt op lokale beheersing (eenvoudige koppelingen) via een fase van infrastructuur ontwikkeling tot een fase van integratie (GIS-toepassingen voor bestuurlijke informatie).

zaken. Door de moderne netwerktechnologie ziet het er nu naar uit dat binnen afzienbare tijd een wettelijk geregeld stelsel wordt ontwikkeld, waarin gemeentelijke beperkingen op vastgoed, zoals bijvoorbeeld een baatbelasting, in een gemeentelijk geautomatiseerd stelsel worden geregistreerd, welke registratie rechtstreeks gekoppeld is aan de AKR, waarin door het Kadaster tevens beperkingen van Rijk, Provincie en waterschappen worden opgenomen. In één informatievraag kan de burger dan alle gegevens met betrekking tot een perceel opvragen. Het gemeentelijk vastgoedloket 2000 zal met de realisatie van dit registratiestelsel zeer worden verrijkt.
Tenslotte dient in dit verband het concept van de authentieke registraties te worden genoemd. Dit concept is recent ontwikkeld in het kader van het BZK Programma Stroomlijning Basisgegevens, dat eveneens de verbetering van de interne en externe

Gemeentelijke geo-informatievoorziening en regelgeving.
In de lustrumperiode is er een promotieonderzoek gedaan naar de bestuurlijke juridische grondslag van de gemeentelijke geo-informatievoorziening: welke bestuurlijk-juridische knelpunten voor de ontwikkeling van een integrale geo-informatievoorziening binnen een gemeente vloeien voort uit de daarop betrekking hebbende bestaande wettelijke regelingen. Hiernaar werd zowel theoretisch als empirisch onderzoek gedaan. In de aangedragen oplossingsrichting staat centraal de systematische ontsluiting van de grote hoeveelheden vastgoedgegevens bij de gemeenten door regelgeving gericht op:

- eenduidige definities van een aantal vastgoedobjecten;
- unieke identificatiegegevens voor de aanduiding van deze vastgoedobjecten;
- onderlinge relateerbaarheid van de verschillende objecten;
- ontsluiting van de aan de gegevens ten grondslag liggende documenten.

informatievoorziening bij de overheid tot doel heeft. Met subsidie van het Actieprogramma elektronische overheid wordt nu geprobeerd tot een samenhangende landelijk dekkende gemeentelijke gebouwenregistratie te komen en een geografisch kernbestand 1:10.000 te ontwikkelen. Het concept van de authentieke registratie verwijst daarbij naar een wettelijk geregelde registratie die als unieke bron geldt voor de daarin opgenomen gegevens. Meervoudig gebruik van deze registraties staat daarbij voorop. Het concept sluit aan bij de binnen de geo-informatiesector reeds ontwikkelde basisregistraties. Vooral de realisatie van

een gemeentelijke gebouwenregistratie zou tezamen met de registratie van publiekrechtelijke beperkingen op vastgoed een grote impuls geven aan het belang van geo-informatievoorziening voor beleid en uitvoering op lokaal, maar ook op nationaal niveau. Vele gemeenten hebben thans nog grote moeite om tot een samenhangende (geo-)informatie-infrastructuur te komen.

Randvoorwaardelijke wetgeving

In 1999 trad als gevolg van Europese regelgeving de Databankenwet in werking. Deze wet moet worden beschouwd als een belangrijke stap voorwaarts in de bescherming van gegevens opgenomen in databanken en moet worden gezien als een aanvulling op de intellectuele eigendomsbescherming van de Auteurswet. De Auteurswet beschermt de maker van een gegevensbestand tegen onrechtmatig gebruik daarvan door derden, mits voldaan is aan het oorspronkelijkheidsvereiste: het te beschermen bestand moet een eigen karakter hebben en daaruit moet de persoonlijke visie van de maker blijken. Vele databanken – ook van geo-data – voldoen niet aan dat vereiste omdat ze uitsluitend feitelijke gegevens bevatten. Inspanning en investeringen worden onder die wet niet beloond. De Databankenwet brengt voor deze situatie een oplossing. De wet geeft de producent van een databank het uitsluitende recht om toestemming te verlenen of te weigeren voor het opvragen of hergebruiken van (een deel van) de databank. Hierdoor is een wettelijke basis gelegd voor het vragen van een vergoeding voor het gebruik en het tegengaan van onrechtmatig gebruik.

Een andere belangrijke wijziging in de wetgeving met betrekking tot geautomatiseerde gegevensverwerking wordt voor het einde van dit jaar verwacht. De Wet Persoonsregistraties (WPR) zal dan vervangen worden door de Wet Bescherming Persoonsgegevens (WBP), eveneens als gevolg van Europese regelgeving. De WBP zal een belangrijke wijziging geven in de systematiek van bescherming van persoonsgegevens. De wet strekt zich uit tot elk gebruik ("verwerking") van persoonsgegevens, vanaf de verzameling van een gegeven tot aan de vernietiging en het gehele scala van handelingen daartussen. Zodra hiervan sprake is, is de wet van toepassing. De wet gaat voorts uit van een strikte doelbinding van de gegevensverwerking en verwerking uitsluitend op in de wet aangegeven gronden. Behalve melding aan het toezichthoudend orgaan, moet ook informatie over de gegevensverwerking worden verstrekt aan de betrokken personen. Deze hebben ook een correctierecht ten aanzien van de hen betreffende gegevens en zelfs een recht van verzet tegen de gegevensverwerking.

De wet zal van grote invloed zijn op het gebruik van geo-data. Immers – anders dan nog wel in de geo-informatiesector wordt gedacht – moeten vastgoedgegevens vaak worden aangemerkt als persoonsgegevens.

Grondbeleid in het stedelijk gebied

Inleiding

De geodeet die werkzaam is op het terrein van de stadsinrichting heeft veel te maken met de onroerend-goedmarkt. De partijen op deze markt spelen immers een belangrijke rol bij de uitvoering van plannen. Het gaat dan zowel om bestaande eigenaren en gebruikers, als om intermediairs als projectontwikkelaars en om potentiële gebruikers.

De afgelopen vijf jaar is er op de onroerend-goedmarkt het nodige veranderd. Misschien wel de belangrijkste ontwikkeling is die op de huizenmarkt. De verkoopprijzen op deze markt zijn de laatste jaren explosief gestegen. Verschillende oorzaken zijn hiervoor aan te wijzen; met name de lage rentestand en het gunstig economisch perspectief, waardoor particulieren een groot bedrag kunnen financieren, gekoppeld aan een het aanbod overtreffende vraag leggen hierbij veel gewicht in de schaal. Deze ontwikkelingen hebben ook direct gevolgen voor

het grondbeleid. Door de hogere woningprijzen stijgt de residuele grondwaarde. Omdat de verwervingsprijs als regel lager is dan deze residuele grondwaarde, kunnen projecten sneller rendabel kunnen worden uitgevoerd. Ook bij herinrichtingsprojecten neemt de financiële ruimte in de grondexploitatie toe. De noodzaak voor overheidsbijdragen neemt daarom ook af, zeker gegeven het feit dat een steeds groter deel van de nieuwe woningvoorraad gerealiseerd wordt in die sectoren van de woningmarkt waar de bovengenoemde marktwerking direct voelbaar is. Soms kan zelfs aanzienlijk verdiend worden.
Marktpartijen spelen een steeds grotere rol, ook in de grondexploitatie. Door het innemen van posities kan de bouwproductie worden veiliggesteld, de financiële risico's zijn beperkt (zeker gegeven de hiervoor geschetste ontwikkelingen) en er kan optimaal geprofiteerd worden van de hoge verkoopprijzen van vastgoed. Soms stimuleren overheden dat marktpartijen meedoen. Door deze nieuwe marktsituatie zijn de mogelijkheden die de overheid heeft om te sturen, aanzienlijk afgenomen. Doordat actief grondbeleid minder vaak tot de mogelijkheden behoort, kan minder vaak vanuit een privaatrechtelijke eigendomspositie gestuurd worden. Door de verminderde overheidsbijdragen, zijn de mogelijkheden om te sturen met financiële middelen ook afgenomen. En tenslotte betekent ook de afname van door woningbouwcorporaties te realiseren woningen in de sociale sector een indirecte afname van de overheidsinvloed. Genoemde ontwikkelingen vragen daarom een herijking van het overheidsinstrumentarium en een andere inzet hiervan.

Overzicht veranderingen

De tweede helft van de jaren negentig hebben, voor wat betreft het juridisch en bestuurlijk kader voor stadsinrichting op rijksniveau, in het teken gestaan van enerzijds uitvoering en anderzijds herbezinning op een aantal uitgangspunten.
Voor wat betreft de ontwikkelingen rond uitbreidingslocaties zijn de uitvoering van het VINEX-beleid (Vierde Nota Ruimtelijke Ordening Extra), de actualisatie van de VINEX (VINAC) en de totstandkoming van de Vijfde Nota over de ruimtelijke ordening van belang. Voor het binnenstedelijk gebied is de Nota Stedelijke vernieuwing relevant, alsmede een aantal specifieke projecten (zoals het Stad en Milieuproject, het programma Stimulering Intensief Ruimtegebruik en de aanwijzing van nieuwe sleutelprojecten).
Op het terrein van het instrumentarium zijn in de eerste plaats de ontwikkelingen rond de Wet op de Ruimtelijke Ordening van grote invloed. Voor wat betreft het grondbeleidsinstrumentarium zijn relevante veranderingen opgetreden in de Wet voorkeursrecht gemeenten en de onteigeningswet, en loopt er nog steeds een discussie rond verbetering van het kostenverhaal. Ook op het terrein van het subsidie-instrumentarium hebben belangrijke ontwikkelingen plaatsgevonden, met name in de subsidiemethodiek. De bij de VINEX-uitvoeringsconvenanten gekozen weg, vindt nu navolging in het stedelijke vernieuwingsbeleid. Tenslotte zijn de ontwikkelingen rond de bestuurlijke organisatie van belang. Hierna wordt op deze veranderingen nader ingegaan.

Ontwikkelingen in rijksbeleid rond uitbreidingslocaties

Begin jaren negentig is de VINEX tot stand gekomen. In het verlengde van de VINEX zijn in diverse regio's uitvoeringsconvenanten gesloten tussen rijk, betrokken provincie, regio en betrokken bouwgemeenten. Op basis van deze uitvoeringsconvenanten is gestart met de realisatie van een groot aantal VINEX-locaties. De realisatie gaat financieel voorspoedig, mede door de gunstige woningmarktsituatie. Wel is de productie later dan beoogd op gang gekomen. De looptijd van de VINEX-contracten is van 1995 tot 2005; in de afgelopen vijf jaar is gewerkt aan de actualisering van de afspraken. Deze liggen in de lijn met de eerder gemaakte afspraken. Min of meer parallel daaraan zijn ook de eerste stappen gezet op weg naar een Vijfde Nota op de Ruimtelijke Ordening (VIJNO);

er is een startnota gepresenteerd, nadat in het project Nederland 2030 (in een Snelliuslezing op Geodesie door de Rijksplanologische Dienst (RPD) toegelicht) het toekomstperspectief op de lange termijn is verkend. Hoewel oorspronkelijk de verwachting bestond dat nieuwe verstedelijkingsconcepten geïntroduceerd zouden worden (corridors), wordt het langzamerhand duidelijk dat de veranderingen minder groot zullen zijn dan mogelijk oorspronkelijk verwacht.

Ontwikkeling in rijksbeleid vernieuwing binnenstedelijk gebied

Op het terrein van de vernieuwing van het binnenstedelijk gebied is de Nota Stedelijke Vernieuwing van groot belang. Nadat begin jaren negentig door de rijksoverheid in de nota "Beleid voor stadsvernieuwing in de toekomst, de tweede helft" (Belstato) uitgesproken was dat de rijksbemoeienis met stadsvernieuwing eindig was, en over enkele jaren de subsidiekraan zou worden dichtgedraaid, is in het kader van de met de Tweede Kamer afgesproken herijking van deze nota dit beeld genuanceerd. De opgave met betrekking tot de bebouwde omgeving wordt nu als stedelijke vernieuwing gepresenteerd. De naoorlogse wijken komen hierbij nadrukkelijk in beeld; het rijk stelt voor de herstructurering hiervan extra middelen ter beschikking. Dit geld zal overigens op een andere wijze dan in het verleden worden toegekend (zie verderop).
Naast stedelijke vernieuwing zijn er specifieke projecten die extra ondersteund worden door het rijk. Het gaat om meervoudig ruimtegebruik; hiervoor is het Stimuleringsprogramma Intensief Ruimtegebruik (STIR) gestart. Ook milieu is als thema van belang binnen het stadsinrichtingsbeleid: de projecten rond duurzaam bouwen zijn verbreed tot duurzame stedenbouw; verder is het project Stad en Milieu gestart om een betere afstemming tussen milieubelangen in enge zin en de kwaliteit van de leefomgeving in bredere zin in bestaand stedelijk gebied te bereiken.

Ontwikkelingen in Wet op de Ruimtelijke Ordening

In de afgelopen vijf jaar is er veel te doen geweest over de Wet op de ruimtelijke ordening. In 1995 verscheen het eindrapport van het project Planningstelsel in Bestuurlijk Perspectief. De (fundamentele) vraag van dit rapport was of het planningsstelsel uit de WRO, dat dateert uit 1965, wel voldoende is toegesneden

> **Werkgroep POLIS.**
> De Nederlandse Verenging voor Geodesie en de Vereniging voor Landmeetkundigen hebben in 1998 het initiatief genomen om werkgroepjes in te stellen op onderdelen van het geodetisch vakgebied. De werkgroepjes moeten een platform worden voor "continious professional development". Zo is de werkgroep POLIS ontstaan: permanente ontwikkeling in landinrichting en stadsinrichting. De werkgroep heeft een bestand opgebouwd van zo'n 175 geodeten die werkzaam zijn in dit vakgebied. Periodiek wordt over actuele ontwikkelingen een expertmeeting gehouden. Zo hebben bijeenkomsten plaatsgevonden over:
> - de investeringsstrategie in het kader van de Investeringsbudget Stedelijke Vernieuwing (ISV);
> - creatief gebruik van het voorkeursrecht;
> - meervoudig ruimtegebruik. De sectie Geo-informatie en Grondbeleid van de afdeling Geodesie ondersteunt de activiteiten van de werkgroep.

op de problemen en verhoudingen van de huidige en toekomstige tijd.
In het verlengde van het rapport zal het stelsel uit de WRO op onderdelen aangepast gaan worden. Eén van de aandachtspunten hierbij is de organisatie van projectbesluitvorming. De praktijk is dat veel ruimtelijke beslissingen niet in

plankader, maar in projectkader worden genomen. Er wordt dan ook veelvuldig gebruik gemaakt van de mogelijkheid om anticiperend op een nieuw bestemmingsplan een project dat in strijd is met het bestemmingsplan toch te laten doorgaan. In de afgelopen vijf jaar is gewerkt aan een wettelijke regeling om deze ontsnappingsroute voortaan een normale route te maken, die vervolgens wel van een betere ruimtelijke onderbouwing moet worden voorzien. Deze nieuwe wettelijke regeling voor een zelfstandige projectprocedure is april 2000 in werking getreden.
Een tweede aandachtspunt is projectbesluitvorming door hogere overheden. Probleem is dat binnen het stelsel van de WRO afstemming met de gemeentelijke ruimtelijke ordeningsbesluitvorming nogal eens problemen oplevert. Na de afstemmingsregelingen op onderdelen (onder andere Tracéwet in 1994) wordt nu gewerkt aan algemenere afstemmingsregelingen (bijvoorbeeld een rijksprojectenprocedure).

Wijziging Wet voorkeursrecht gemeenten

Belangrijkste ontwikkeling in de wetgeving op het terrein van het grondbeleid was ongetwijfeld de wijziging van de Wet voorkeursrecht gemeenten in 1996. Was tot die datum vestiging van een voorkeursrecht slechts mogelijk voor stadsvernieuwingsgebieden, sinds 1996 kan het voorkeursrecht op uitbreidingslocaties gevestigd worden. Het voorkeursrecht blijkt in de praktijk een grote rol te spelen: veel gemeenten (33%) zijn inmiddels voor een of meerdere locaties tot vestiging overgegaan. Marktpartijen zoeken naar manieren om onder het voorkeursrecht uit te kunnen komen. Vroegtijdig aankopen, maar ook bepaalde vormen van gedeeltelijke economische eigendomsoverdracht annex samenwerkingsconstructies met de bestaande grondeigenaren lijken mogelijkheden te bieden. Toch lijkt de positie van de gemeenten in veel gevallen versterkt te kunnen worden door vestiging van een voorkeursrecht.

De patstelling rond de grondexploitatieheffing

Een verbetering van de wettelijke regeling voor afdwingbaar kostenverhaal staat al langere tijd op de rol. In de afgelopen vijf jaar is een wetsvoorstel voorbereid

> **Wijziging Wet voorkeursrecht gemeenten.**
> De afdeling Geodesie is nauw betrokken geweest bij deze wetswijziging. Nadat in 1994 een onderzoek is afgerond ter voorbereiding van de wetswijziging, heeft de sectie Geo-informatie en Grondbeleid ook de eerste en tweede fase van het evaluatieonderzoek in opdracht van de Rijksplanologische Dienst van het ministerie van VROM uitgevoerd. Naast onderzoek naar de vormgeving van het voorkeursrecht in Nederland, is ook het voorkeursrecht buiten Nederland onderwerp van studie geweest. In het kader hiervan is een IAESTE student (The International Association for the Exchange of Students for Technical Experience) uit Duitsland ingeschakeld om het Nederlandse systeem met het Duitse te vergelijken.

door het ministerie voor de invoering van een zogenaamde grondexploitatieheffing. Dit wetsvoorstel is echter, na een negatief advies van de Raad van State, teruggetrokken. Een aangepast voorstel is nog niet gemaakt, al wordt er in het kader van het interdepartementale beleidsonderzoek over grondbeleid wel opnieuw gezocht naar een mogelijkheid tot verbetering van het kostenverhaal. Een vorm van een exploitatievergunning, door voormalig Geodesie-hoogleraar onroerend-goedrecht De Haan begin 2000 in een artikel in het Nederlands juristenblad naar voren gebracht, lijkt daarbij kansrijk.
Naast verbetering van het kostenverhaal is onderwerp van discussie of een vorm

van baatafroming mogelijk zou moeten worden. Het gaat dan om een afroming van de waarde die alleen door wijziging van de bestemming van grond (bijvoorbeeld woningen in plaats van agrarisch gebied) wordt toegevoegd. Het Centraal planbureau hield hier, zich baserend op economische beginselen, eind jaren '90 een pleidooi voor. Baatafroming blijft echter een politiek moeilijk thema.

Rijksbijdragen in ander jasje

Nadat in de jaren tachtig vergaande decentralisatie bij rijksbijdragen een centraal uitgangspunt was, lijkt er in de jaren negentig een kentering op te treden. De in 1994 gesloten VINEX-convenanten laten een nieuwe benadering zien, die momenteel ook breder, in het kader van het nieuwe Investeringsbudget stedelijke vernieuwing (een bundeling van oude rijksbijdrageregelingen met betrekking tot de fysieke leefomgeving) wordt toegepast.
De rijksbijdrage wordt gegeven op basis van een meerjarigprogramma. Dit programma moet door gemeenten gemaakt worden, waarbij overleg over de inhoud hiervan met onder andere marktpartijen moet hebben plaatsgevonden. Het programma moet zich richten op bepaalde door het rijk voorgeschreven beleidsvelden. Uiteindelijk worden de gemeenten afgerekend op basis van de in het programma opgenomen beoogde effecten (prestaties).
Toch blijven klassieke projectbijdragen bestaan, bijvoorbeeld in het kader van een tijdelijk stimuleringsprogramma. Daarbij wordt subsidie soms verleend in beleidsconcurrentie; bewust wordt een competitie-element geïntroduceerd om hoge plankwaliteit te kunnen bereiken (alleen de beste plannen komt in aanmerking voor een bijdrage).

Impasse rond regionale samenwerking

De in 1994 tot stand gekomen Kaderwet bestuur in verandering, bedoeld als opstap naar een vorm van regionaal bestuur is in de afgelopen vijf jaar ontkracht. De beoogde nieuwe vormen van regionale samenwerking zullen niet tot stand komen. Op veel beperktere schaal wordt een deel van de grootstedelijke problematiek opgelost door grenscorrecties. Een gewenste structuur om ook een regionaal grondbeleid adequaat te kunnen vormgeven ontbreekt daardoor nog steeds.

Grondbeleid in het landelijk gebied

Inleiding

Het landelijk gebied - steeds vaker "de groene ruimte" genoemd - staat midden in het strijdgeweld. De minister van VROM heeft de ruimtebehoefte voor verschillende functies laten berekenen en het bleek dat deze ongeveer even groot is als de provincie Zuid-Holland. Niet alleen voor woningbouw is extra ruimte nodig, ook voor de ontwikkeling van natuur, recreatie en waterberging. De landbouw wordt verteerd door het vuur van de stad, de natuur en het water.
Doordat de druk op het landelijk gebied toeneemt is er een sterke stijging van de grondprijs in het landelijk gebied waarneembaar. In de afgelopen vijf jaar zijn de prijzen voor landbouwgrond met 69% gestegen. Dit heeft naast een steeds ongunstiger wordende concurrentiepositie van de Nederlandse landbouw op de wereldmarkt, tot gevolg dat de realisering van de Ecologische Hoofdstructuur in gevaar komt.

Waterberging is pas in het achterliggende lustrum als ruimtevragende functie in het landelijk gebied erkend. Hiervoor is in de komende 30 jaar 390.000 ha. nodig, 20% van het landelijk gebied. Er wordt gesproken over ruimte voor de rivier, over overlooppolders, over veerkrachtige watersystemen, etc.

Al deze ontwikkelingen hebben hun neerslag op de inrichtingsvraagstukken in het landelijk gebied. Nadat de ontwikkelingen zijn vertaald in ruimtelijke plannen, waarin na afweging van belangen de bestemming wordt vastgelegd, komt de vraag naar boven of de beschikkingsmacht over de grond bij de juiste (rechts)persoon ligt - kan hij de bestemming realiseren? - en zo niet, hoe de beschikking over de grond dan verkregen kan worden, zo dat de met de bestemming samenhangende inrichting gerealiseerd kan worden. De geodeet houdt zich met deze zogenoemde beschikkingsplanologie bezig. Daarbij kijkt hij naar de toereikendheid van het instrumentarium en maakt plannen op basis waarvan dit instrumentarium kan worden ingezet. Binnen de sectie Geo-informatie en Grondbeleid wordt het instrumentarium geanalyseerd en verder ontwikkeld.

Ontwikkelingen in het rijksbeleid

In het landbouwbeleid is een kentering merkbaar. Na jaren van productie voor de internationale markt, is er in de nota's die het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij laat verschijnen, steeds meer sprake van een tweedeling van de agrarische markt waarbij de keuze gemaakt moet worden tussen enerzijds de productie voor de wereldmarkt en anderzijds productie voor de eigen omgeving. Dit is zowel terug te vinden in de LNV-beleidsnota Kracht en Kwaliteit, als in de VROM-voorstudie voor de Vijfde Nota "Visie Landelijk Gebied".
Productie voor de wereldmarkt houdt een verdergaande specialisatie en schaalvergroting in. Hierbij rijst de vraag wanneer we tegen de grenzen aanlopen van de maat van het Nederlandse cultuurlandschap en we verdere schaalvergroting maatschappelijk onacceptabel vinden. Daarnaast speelt ook de steeds verder gaande terugdringing van het mestoverschot.
Productie voor de eigen omgeving houdt een verbreding van activiteiten in. Deze productie hoeft immers niet alleen voedselproductie te zijn, maar kan ook natuurproductie inhouden, recreatie, educatie, enzovoort. Steeds vaker duiken streekeigen producten op die op de lokale markt worden afgezet. In dit verband wordt de term "stadslandbouw" gebruikt.
Centraal in het rijksbeleid voor het landelijk gebied staat nog steeds de realisering van de Ecologische Hoofdstructuur. Hoewel in de afgelopen vijf jaar aanzienlijk aan deze EHS is gewerkt, wijst de Natuurbalans '99 uit dat de uitvoering vertraging oploopt. Belangrijkste oorzaak hiervan zijn de stijgende grondprijzen, waardoor de EHS duurder wordt dan begroot. Er wordt daarom gestudeerd op wijzigingen van de instrumentatie van het grondbeleid om de EHS realiseerbaar te houden. De Raad voor het Landelijk gebied heeft daartoe een breed scala aan mogelijkheden geschetst. Daarnaast is de weg ingeslagen van particulier natuurbeheer, waarbij verwerving van grond voor de Ecologische Hoofdstructuur

Thema stad-land

In april 1999 is er een POLIS-expertmeeting gehouden over de mogelijkheden van het landinrichtingsinstrumentarium voor de inrichting van stadsrandgebieden. Naar aanleiding hiervan hebben de inleiders ook een artikel geschreven in het tijdschrift Geodesia. In de zomer van 1999 is er een promotieonderzoek gestart naar de vraag of, en zo ja in hoeverre, het instrument herverkaveling een bijdrage kan leveren aan de inrichting van de stadsrandzone. Daarbij wordt een vergelijk gemaakt tussen het instrument herverkaveling en mogelijke andere instrumenten en wordt gekeken naar de mogelijkheden van synergie tussen land- en stadsinrichtingsinstrumenten. Het is onder meer de doelstelling van het onderzoek om te komen tot verbetering van het herverkavelingsinstrument, toegesneden op de verbreding naar het stad-land thema, zoals de herijking landinrichting dat voorstaat.

niet altijd meer noodzakelijk is.

Tenslotte is er in de genoemde nota's een hernieuwde aandacht voor de relatie tussen stad en land gekomen. Stad en land worden steeds minder beschouwd als twee gescheiden werelden, maar als buren die van alles voor elkaar kunnen betekenen. Het land fungeert als tuin van de stad, waar stedelingen rust en ruimte zoeken. De plattelandsbewoners kunnen door zich te richten op bovengenoemde verbreding, focussen op de stedelijke afzetmarkt. Bij uitbreiding van steden wordt steeds meer gelet op landschappelijke en cultuurhistorische waarden en wordt getracht landschappelijke patronen te blijven volgen.

Ontwikkelingen in het instrumentarium

Over het inrichtingsinstrumentarium voor het landelijk gebied is in de afgelopen lustrumperiode vurige discussie geweest. Het landrichtingsinstrument is van oudsher het instrument bij uitstek om functieveranderingen te implementeren, waarbij de combinatie van bestemming, inrichting en beschikking in een samenhangend plan gemaakt werd. Naast landinrichting vonden ook andere, minder gereguleerde vormen van gebiedsgerichte aanpak plaats. Hierbij is de combinatie van bestemming, inrichting en beschikking minder direct. De beschikking wordt bij landinrichting onder andere geregeld met behulp van het plan van toedeling.
Inpassing van de veranderde doelstellingen in het natuurbeleid (de komst van de Ecologische Hoofdstructuur) leidde begin jaren '90 tot vertragingen in de toch al lang durende landinrichtingsprojecten. Multifunctionaliteit bleek niet alleen een langere duur van projecten te betekenen, maar ook tot een afnemend draagvlak in de streek te leiden. In 1995 is een herijking van de landinrichting ingezet. Verbreding (bijvoorbeeld naar inzet in de stad-land relatie en naar waterbeheer), vereenvoudiging, versnelling, flexibilisering, imago en communicatie zijn daarbij de kernwoorden. Tot nu toe heeft de herijking nog niet geleid tot een nieuwe Landinrichtingswet, hoewel in de praktijk al volop wordt geëxperimenteerd met de herijkingsideeën.

> ### Kennis aan herverkavelen
> De rol van de sectie bij het inrichten van het landelijk gebied ligt voornamelijk op het terrein van de ontwikkeling van het herverkavelingsproces. Een fundamenteel proefschrift dat hierover onlangs verschenen is, is "Kennis aan herverkavelen". Dit proefschrift bevat een systematische beschrijving van een vijftal basisfacetten van het herverkavelen. Het gaat om de facetten "het object", "de eisen", "de handelingen", "de herverkavelaar" en "het herverkavelingssysteem". Hierdoor wordt de kennis over herverkavelen, die vaak voornamelijk alleen in de hoofden van de herverkavelaars aanwezig was, uitgebreid aan het papier toevertrouwd. Uiteindelijk mondt het onderzoek uit in de ontwikkeling van een kennisgebaseerd systeem voor het herverkavelen.

Deze herijkingsideeën zijn deels ook terug te vinden in de Reconstructiewet concentratiegebieden. Deze wet, bedoeld om de mestoverschotgebieden opnieuw in te richten, waarbij intensieve veeteelt verplaatst dient te worden van plaatsen waar verdergaande verzuring ongewenst is naar een soort van bedrijventerreinen voor intensieve veeteelt, is in parlementaire behandeling. Over deze reconstructie wordt elders in dit lustrumboek geschreven.

Ontwikkelingen in de technologie

De maatschappelijke ontwikkelingen in het landelijk gebied zijn ook van invloed is geweest op de bij landinrichting gebruikte technologie. Zo is in de lustrumperiode een ontwerp gemaakt van een systeem dat, ten behoeve van het maken van het plan van toedeling, automatisch kavels kan inschetsen, waarbij rekening gehouden kan worden met de waarde van bestaande kavelgrenzen voor het landschap. Hierdoor kan behoud van het landschap als objectieve maatstaf worden meegewogen bij het ontwerp van het plan van toedeling. Van het systeem is een prototype ontwikkeld, maar het systeem is (nog) niet geïmplementeerd.

Het maken van een toedelingsplan, dat een nieuwe verdeling van grondeigendom (en pacht) voor een plangebied aangeeft, wordt in de praktijk ondersteund door toedelingssystemen. Deze systemen geven op basis van bepaalde randvoorwaarden en door de ontwerper gemanipuleerde invoer aan wie waar grond toegedeeld dient te krijgen. Op basis van de bestaande toedelingssystemen is in de lustrumperiode een nieuw toedelingssysteem gebouwd, Transfer, met een verbeterde functionaliteit, een verbeterd toedelingsalgoritme en vooral een verbeterde interface tussen database en gebruiker.

Het volgende lustrum

Resteert de vraag waar de uitdagingen voor de komende lustrumperiode liggen. Op alle drie genoemde terreinen staat nogal wat te gebeuren.

De nationale geo-informatieinfrastructuur zal steeds verder vorm krijgen. De spanning tussen bescherming van de privacy en de steeds makkelijker toegankelijke - en daardoor makkelijker te koppelen - geo-informatie zal groter worden. Een belangrijke vraag is hoe hier mee moet worden omgegaan. Deze vraag is aan de orde in onderzoek en wetgevingsontwikkeling, maar ook in de praktijk van bijvoorbeeld de gemeentelijke coördinator vastgoedinformatie. Hoe moet met informatievragen van derden worden omgegaan? Mogen gegevens zomaar verstrekt worden? Anderzijds liggen er ook, juist door deze mogelijkheden van koppeling, nieuwe kansen. Zo kan in het gemeentelijk beleid mogelijk een efficiëntiewinst behaald worden door het slim gebruik maken van de verschillende gegevensbronnen. Kennis van de gebruikstoepassingen is hierbij echter wel noodzakelijk. Juist voor de geodeet als multidisciplinaire geo-informatiekundige liggen hier kansen.

De komende tijd zal, zeker ook voor de grondbeleid-geodeet, een spannende tijd worden. Het al eerder genoemde Interdepartementale beleidsonderzoek naar grondbeleid zal tot een kabinetsstandpunt over grondbeleid leiden. Verwacht kan worden dat een aantal hete hangijzers rond het grondbeleidsinstrumentarium aan bod komen, ten aanzien van zowel het stedelijk als het landelijk gebied, en dat er voorstellen worden gedaan voor verbetering van het instrumentarium. Gezien het sterk politieke karakter van veel discussies over grondbeleid, zal er nog wel veel water naar de zee moeten stromen voordat er concrete wijzigen zullen worden aangebracht. In de praktijk van het grondbeleid zal gezocht moeten worden naar werkwijzen waarbij optimaal gebruik gemaakt kan worden van de mogelijkheden die de steeds toegankelijker wordende geo-informatie biedt. Koppeling van bestanden biedt, zeker op het terrein van de analyse, nieuwe mogelijkheden.
Voor het stedelijk gebied zal de nadere vormgeving van het stedelijk vernieuwingsbeleid een belangrijk aandachtspunt zijn. Het gaat dan niet alleen om de herstructureringsopgave in naoorlogse wijken. Juist ook de intensivering en daarmee optimalisatie van het ruimtegebruik in bestaand stedelijk gebied is een belangrijke opgave. Dit betekent veel voor het instrumentarium: vaak zullen coalities gezocht moeten worden tussen de betrokken gemeentelijke overheid,

bestaande vastgoedeigenaren en ontwikkelende marktpartijen; er zijn complexe privaatrechtelijke afspraken nodig. De rol van de overheid wordt enerzijds bescheidener, in die zin dat sterk hiërarchische overheidssturing minder aan de orde zal zijn, anderzijds zal het randvoorwaardenstellende instrumentarium en de rol van de overheid als procesbegeleider steeds belangrijker worden. Voor de geodeet, multidisciplinair opgeleid, liggen juist daar veel kansen.

Het landelijk gebied staat voor een grote inrichtingsopgave, waarin realisering van de Ecologische Hoofdstructuur, de afstemming tussen stad en land en het vergroten van de waterberging de grote aandachtspunten zijn. Deze laatste twee vraagstukken hebben ook weer hun neerslag op het stedelijk gebied. De beschikkingsvraag zal steeds weer aan de orde gesteld worden. Doordat de geodeet zich in het verleden met betrekking tot het landelijk gebied eigenlijk alleen gericht heeft op de herverkaveling, bestaat de dreiging dat, juist nu ook andere manier van gebiedsgerichte aanpak in zwang raken, andere wijzen van het verkrijgen van de beschikking van grond in het landelijk gebied door de geodeet vergeten worden. Juist de problemen die momenteel geconstateerd worden omtrent de realisering van de Ecologische Hoofdstructuur laten zien dat er grote behoefte is aan mensen die kennis hebben van beschikkingsplanologie en het hiermee samenhangende instrumentarium. Naast de vernieuwde landinrichting ligt de toekomst van de.geodeet vooral op dat terrein en dit zal in de komende periode meer aandacht moeten krijgen in onderwijs en onderzoek.

Publicaties

De volgende publicaties van de sectie Geo-informatie en Grondbeleid geven een goed beeld van de activiteiten van de sectie GiGb op bovengenoemde ontwikkelingen:

Op het gebied van van geo-informatievoorziening:

[1] Graafland, A. *Municipal Geo-information Infrastructure: How to fund a way and oases in a long journey through the desert.* In: Proceedings of UDMS 1999, 21st Urban Data Management Symposium. Urban Data Management Society, 1999. Delft.

[2] Jong, J. de, M. Rietdijk, Y. Pluymers, *Vastgoed persoonlijk benaderd, Bescherming van persoonsgegevens binnen vastgoedregistraties*. In: ITER-reeks 5, p.159-264. Samson bedrijfsinformatie, 1996. Alphen aan de Rijn.

[3] Rietdijk, M. *Gemeentelijke vastgoedinformatievoorziening en regelgeving.* Proefschrift. DUP, 2000. Delft.

[4] Zevenbergen, J. *The interrelated influence of the technical, legal and organisational aspects on functioning ofland registrations.* In: XXI FIG International Congres. International Federation of Surveyors, 1998.

[5] *Proceedings of the Seminar Free Accessibilty of Geo-information in the Netherlands, the United States and the European Community.* DUP, 1998.

Op het gebied stedelijk grondbeleid:

[6] Blitz, E., e.a., *De stad: de spelers, de meters, de stuurders.* Elsevier bedrijfsinformatie b.v.. 1998. Den Haag (boek met bijdragen van planologisch geodeten ter gelegenheid van het afscheid van Paul van Schilfgaarde als hoogleraar planologische geodesie).

[7] Jong, J. de, *Juridische aspecten van ondergronds bouwen; de kenbaarheid van ondergrondse werken.* In: Bouwrecht, 1998, nr. 6.

[8] Korthals Altes, W. *Grondbeleid als marktinterventie (intreerede)*. Delft University Press. 1998. Delft.

[9] Wolff, H. de, *De regiefunctie bij de ontwikkeling van bouwlocaties*. In: Rooilijn, 1998, nr. 2.

[10] Wolff, H. de, J. de Greef, D. Groetelaers, J. de Jong, W. Korthals Altes, *Gebruik en effecten Wet voorkeursrecht gemeenten*. Delft University Press. 2000. Delft.

Op het gebied van landelijk grondbeleid:

[11] Bruil, W., A. Buis, F. Rosman, en W. de Vos, *Landinrichting, vereenvoudiging van procedures*. Instituut voor Agrarisch Recht, 1996. Wageningen.

[12] Buis, A. *Ondersteuning van het kavelontwerp tijdens het herverkavelingsproces in de landinrichting*. Proefschrift. Uitgave in eigen beheer, 1998.

[13] Groot Nibbelink, J., en J. Sonnenberg, *Wat betekent de herijking landinrichting voor de herverkaveling?* In: Landinrichting 1999 nr.1.

[14] Moolenaar, M. *Kennis aan herverkavelen*. Proefschrift. Uitgave in eigen beheer, 2000.

[15] Zevenbergen, J., e.a.. *Het wetsvoorstel reconstructiewet concentratiegebieden; (een goed begin is het halve werk...)*. In: Agrarisch Recht, 1999, nr. 9.

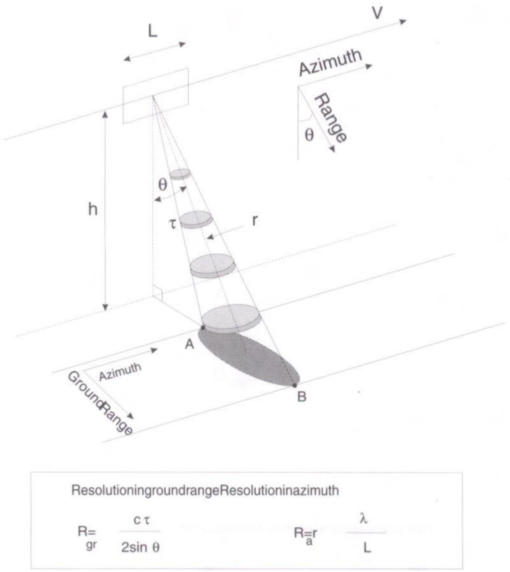
SAR Interferometrie voor het bepalen van hoogten en hoogteveranderingen

S.Usai, MSc[1] en ir. R.F. Hanssen[2]

Hier willen we een vrij nieuwe geodetische techniek, SAR Interferometrie, presenteren. Deze techniek gebruikt de faseinformatie van SAR beelden om hoogte en hoogteveranderingen met hoge nauwkeurigheid te bepalen. Deze techniek is gebruikt aan de TU Delft om de bodembewegingen in het vulkanische gebied van Napels te meten, in de periode 1993-1999. Ook wordt beschreven hoe de invloeden van de atmosfeer de metingen kunnen verstoren en hoe hier rekening mee kan worden gehouden.

Radar en Synthetische Apertuur Radar (SAR)

Een Radar (RAdio Detection And Ranging) is een systeem dat uit een zender, een antenne en een ontvanger bestaat. Meestal wordt de antenne afwisselend door zowel de zender als de ontvanger gebruikt. Het systeem is gemonteerd op een vliegtuig of op een satelliet, die op een constante hoogte en met een bepaalde snelheid vliegt (zie figuur 1).

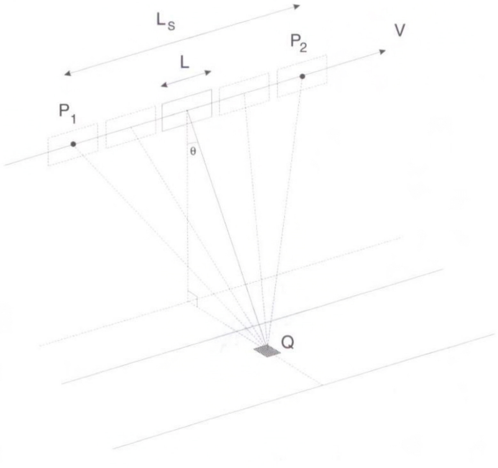


Figuur 1: Side-looking radar

[1] Stefania Usai is verbonden aan de Faculteit Technische Aardwetenschappen, Technische Universiteit Delft

[2] Ramon Hanssen is verbonden aan de sectie Fysische, Meetkundige en Ruimtegeodesie, Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen, Technische Universiteit Delft

De radar zendt een signaal, dat uit microgolven bestaat, in de richting loodrecht aan de vliegrichting. Het signaal wordt aan het aardoppervlak verstrooid en slechts een deel daarvan wordt naar de antennne teruggekaatst, die de intensiteit, de fase van de echo en de signaallooptijd (die gelijk is aan de dubbele afstand tussen antenne en doel) registreert. Door het bewegen van het vliegtuig of de satelliet schuift het door de radar belichte gebied langs het aardoppervlak, de zogenaamde "footprint", waardoor dit systematisch wordt afgetast, en het resultaat is een tweedimensionaal beeld van het oppervlak. De resolutie van zo'n beeld wordt bepaald in de richting loodrecht aan de vliegrichting door de pulslengte en is in de orde van grootte van enkele meters: voor de radar die op de ESA satellieten ERS1 en ERS2 is gemonteerd, bijvoorbeeld, is de resolutie in deze richting 5 meters. In de vliegrichting wordt de resolutie bepaald, onder andere, door de grootte van de antenne en is, in het beste geval, van de orde van 1 km. Om ook in deze richting dezelfde resolutie te realiseren als in de loodrecht richting, zou men antennes moeten gebruiken die honderden meters lang zijn. Zo'n grote antenne is technisch niet mogelijk, maar het probleem kan worden opgelost door een bijzondere signaalverwerkingstechniek op het radarsignaal toe te passen. Deze techniek gebruikt, naast de informatie uit de reflecties zelf, ook het feit dat, door de beweging van de radar, een Dopplerverschuiving van de echo's ontstaat (figuur 2). Dit Dopplereffect wordt gebruikt om meer signalen te combineren en deze "synthese" (waardoor de naam SAR, Synthetische Apertuur Radar) geeft een beeld, die dezelfde resolutie heeft die men zou krijgen met een antenne even groot als de breedte van de footprint van een signaal. In het geval van de ERS satellieten brengt het synthetiseren van het radar signaal tot een resolutie in de vliegrichting van 20 meters.



ResolutioningroundrangeResolutioninazimuth

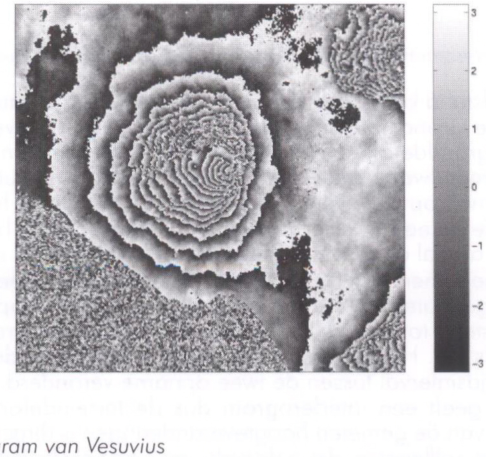
$$R_{gr} = \frac{c\tau}{2\sin\theta} \qquad R_a = \frac{L}{2}$$

Figuur 2: Synthetische Apertuur radar. Als het grondelement Q is gezien door de radar voor het eerst in P1 en voor het laatst in P2, dan kunnen alle opnames van Q tussen P1 en P2 gecombineerd worden in een enkel plaatje. De resolutie van dit plaatje is hetzelfde als met een antenne van de lengte P1-P2.

Een SAR beeld wordt gewoonlijk als intensiteitsbeeld getoond: hierin wordt de sterkte of intensiteit van het weerkaatste signaal als grijswaarde weergegeven. Ieder pixel (oftewel resolutie-element) van het beeld bevat het teruggekaatste signaal van een bepaald gebied op het oppervlakte. Omdat radar elektromagnetische golven gebruikt, die niet alleen door een intensiteit maar ook door een fase worden gekarakteriseerd, is er in principe naast een SAR intensiteitbeeld ook een fasebeeld. Op zichzelf geeft een enkel fase beeld geen nuttige informatie, en wordt dus niet gebruikt wanneer men de "traditionele" SAR techniek gebruikt. Maar de fase informatie is de sleutel voor de toepassing van SAR voor het bepalen van terreinhoogtes en deformaties. Deze techniek wordt SAR Interferometrie genoemd.

SAR Interferometrie

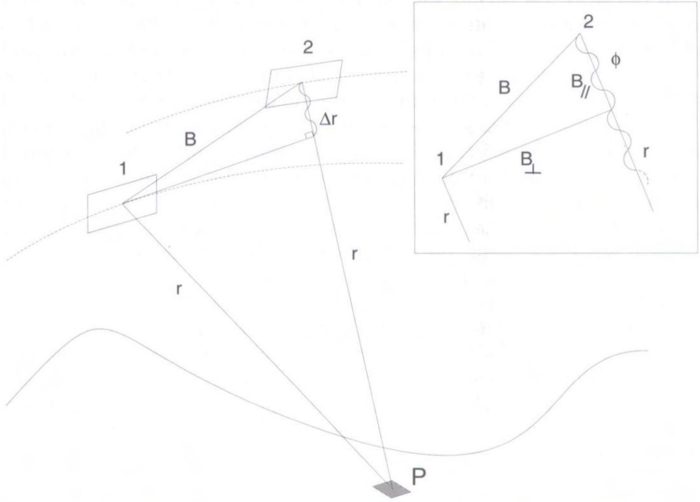
De sleutel tot de interferometrische techniek is het meten van de fase van het signaal. De radar genereert een coherent signaal, een elektromagnetische golf die een perfecte sinusgolf is, en waarvan de precieze positie in de oscillatie, dus de fase, in het door de grond weerkaatste signaal kan worden gemeten. Deze fase is direct gerelateerd aan de afstand antenne-grond-antenne dat het signaal aflegt. Als deze afstand bijvoorbeeld gelijk is aan een geheel aantal golflengtes N, dan zal de fase van het teruggekaatste signaal hetzelfde zijn als zijn fase toen het werd gezonden. Als aan de andere kant, de afstand is niet gelijk aan N, maar aan N + 1 cm, dan zal het signaal twee centimeter meer moeten afleggen, en op het moment dat hij gedetecteerd is door de antenne, zal hij een faseverschuiving tonen, die proportioneel aan deze additionele afstand is. Deze verschuiving, die kan worden gemeten als het verschil tussen de fasewaarden in de twee gevallen, is direct gerelateerd aan het afstandsverschil. Wanneer dus zo'n verschil voor iedere pixel in twee beelden is berekend, worden in feite de verschillen in afstand voor het hele afgebeelde gebied in kaart gebracht. Dit soort beeld wordt interferogram genoemd, en een voorbeeld daarvan is in figuur 3 getoond. Omdat het faseverschil alleen in het interval $[0,2\pi]$ kan worden berekend, ontstaat in een interferogram een typisch patroon van fasecycli, die worden fringes genoemd. Ieder fringe is gelijk aan een fase cyclus van 0 tot 360 graden. De gebruikte golflengtes zijn in de orde van enkele centimeters, maar door het berekenen van faseverschillen kan men variaties in de afstand antenne-grond meten die in de order van centimeters en zelfs millimeters zijn.



Figuur 3: Interferogram van Vesuvius

SAR Interferometrie voor het meten van hoogte en hoogteveranderingen

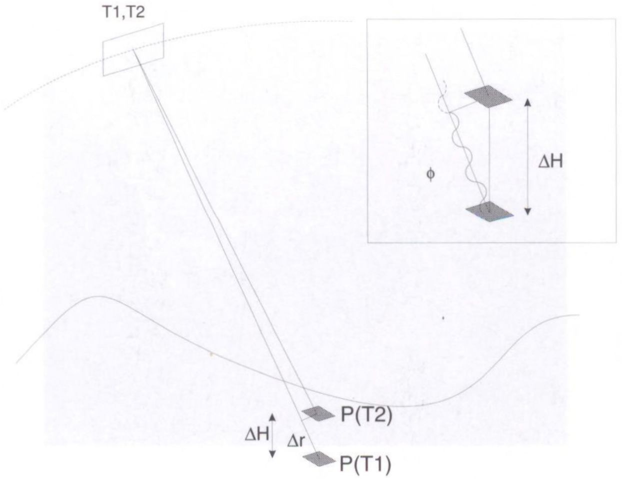
Zoals gezegd, wordt in feite met de interferometrische techniek een afstandsverschil gemeten voor hetzelfde pixel in twee beelden. Dit verschil kan ontstaan op twee manieren, die tot de twee toepassingen van InSAR leiden, namelijk het bepalen van hoogtemodellen en van hoogteveranderingen. Een afstandsverschil kan ontstaan als de antennepositie in de twee beelden, en dus de opnamegeometrie, verschillend is (figuur 4). Het principe is ongeveer hetzelfde als het principe dat wordt toegepast voor stereofoto's: hier geeft het kijken naar twee foto's van hetzelfde object opgenomen onder twee verschillende hoeken het "gevoel" van de derde dimensie. In een soortgelijke manier de combinatie van twee SAR fasebeelden van hetzelfde gebied wordt gebruikt om digitale hoogtemodellen te vervaardigen. De nauwkeurigheid van zulke driedimensionale hoogtemodellen is gewoonlijk in de orde van enkele meters.



Figuur 4: SAR Interferometrisch principe voor het bepalen van hoogtemodellen

Een verschil in afstand kan echter ook in de werkelijkheid plaatsvinden, door het bewegen van de grond, bijvoorbeeld als gevolg van landverzakking of een aardbeving. De gronddeformatie kan dus ook worden gemeten met InSAR, maar deze keer moet men twee beelden gebruiken die precies vanuit dezelfde positie werden opgenomen op twee verschillende tijdstippen. Dat is het typische geval van een radar die op een satelliet is gemonteerd. De satelliet herhaalt zijn baan na een bepaald aantal dagen, zodat een bepaald gebied op regelmatige basis kan worden opgenomen. In dit geval is het faseverschil van een pixel niet meer aan zijn hoogte gerelateerd. Als het punt in de twee beelden op dezelfde hoogte ligt, dan is de afstand tot de satelliet, en dus de fasewaarde, precies hetzelfde en het faseverschil is nul. Het faseverschil is alleen in het geval dat de hoogte van het punt in het tijdsinterval tussen de twee opname veranderd is niet nul (figuur 5). In dit geval geeft een interferogram dus de terreindeformaties weer. De nauwkeurigheid van de gemeten hoogteveranderingen is direct gerelateerd aan de gebruikte halve golflengten, die in de orde van 1 tot enkele tientallen centimeters is. Hierdoor staat voor de radar van bijvoorbeeld de ERS satellieten een faseverschil

van 2π gelijk met een afstandsverandering van 2.8 cm. In het praktische geval is het echter onmogelijk om de satelliet twee keer precies in dezelfde positie te krijgen, omdat de satellietbanen variëren. Het gevolg hiervan is dat faseverschillen veroorzaakt door de opnamegeometrie, in meer of mindere mate vermengd zijn met eventuele faseverschillen veroorzaakt door deformatie. Beide oorzaken zijn scheidbaar door bijvoorbeeld gebruik te maken van een apriori digitaal hoogtemodel, of door een extra interferogram waarvan men weet dat er geen deformatie is opgetreden. Dit interferogram kan men dan gebruiken om het a priori hoogtemodel te vervaardigen.

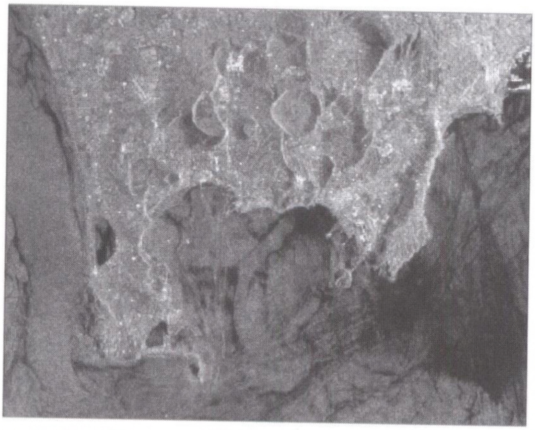


Figuur 5: SAR Interferometrisch principe voor het bepalen van hoogteveranderingen

Deformatiemetingen in Campi Flegrei

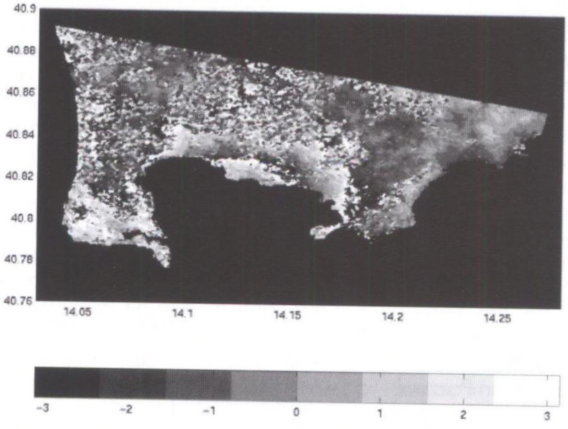
Campi Flegrei, in de buurt van Napels, is misschien niet zo bekend als de Vesuvius, maar is toch beschouwd als een van de gevaarlijkste vulkanische gebieden in Europa. Solfatara, de grootste vulkanische krater van Campi Flegrei is, met zijn zwaveldampen en plassen van kokende modder, een bewijs van de vulkanische activiteit in het gebied. Maar het meest bekende teken van het vulkanisme van Campi Flegrei is zijn bradiseisme. Dat is het afwisselen van perioden waarin de bodem fors stijgt of daalt. Dit fenomeen is sinds de Romeinse tijd bekend: een Romeinse marktplein, Serapeo genaamd, dat aan de kust ligt, kwam door de landverzakking tweehonderd jaar na zijn bouw, onder het zeeniveau te liggen en zijn bodem werd verhoogd. Op dit moment is hij weer boven het zeeniveau teruggekomen, en op zijn pilaren is duidelijk het teken te zien van het waterniveau. Metingen van het begin van de 20ste eeuw toonden een langzame verzakking van de grond, met het dieptepunt in het centrum van de stad van Pozzuoli; deze verzakkingsfase duurde tot 1968. In de periodes 1969-1972 en 1982-1984 traden twee fases van sterke bodemstijging op, met een maximale stijging, ook nog in het centrum van Pozzuoli, van ieder keer ongeveer 180 cm en met ontelbare aardbevingen, ook heel sterke. Tussen 1972 en 1974 vond een fase van langzame verzakking plaats, gevolgd door 8 jaar zonder significante bodemdeformaties of aardbevingen. Sinds 1985 is een nieuwe verzakkingsfase begonnen, en op dit moment daalt de bodem in het meest verzakkende gebied gemiddeld 4 millimeter per maand. Ondanks de sterke en tot nu toe praktisch onvoorspelbare vulkanische en seismische activiteit, is Campi Flegrei een dichtbevolkt gebied: ongeveer twee

miljoen mensen wonen in en rondom Pozzuoli, wat het risico in dit gebied flink verhoogt. Het is dus buitengewoon belangrijk om de bodem bewegingen continu te monitoren, en dat wordt gedaan op regelmatige basis met GPS en waterpasmetingen door het Vesuvius Observatorium in Napels [1]. Het nadeel van deze geodetische technieken is dat ze de bodembewegingen alleen op een beperkt aantal punten kunnen meten. De metingen zijn nauwkeurig, maar het verzakkingspatroon is moeilijk te bepalen. SAR Interferometrie wordt gebruikt om de tweedimensionale bodembewegingen te visualiseren. Door een aantal SAR beelden van de ESA satellieten ERS 1 en ERS2 in verschillende interferogrammen te combineren is een plaatje ontstaan van de bodembeweging vanaf 1993 tot april 1999 [11].



Figuur 6: SAR intensiteitsbeeld van Campi Flegrei

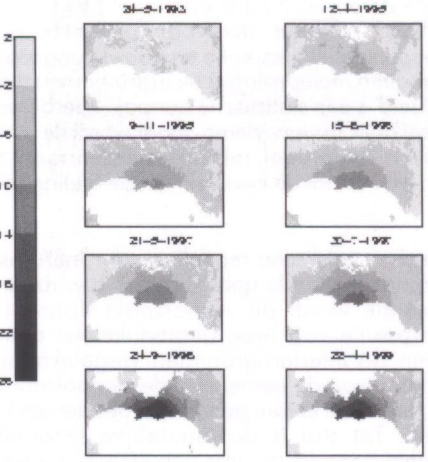
Een voorbeeld van een interferogram van Campi Flegrei is op figuur 7 te zien: een grijswaardecyclus, bv. van zwart tot zwart, is in dit plaatje gelijk aan 2,8 cm terreindeformatie in de radar kijkrichting.



Figuur 7: Een voorbeeld van een interferogram van Campi Flegrei.

Het resultaat van het verwerken van 26 zulke interferogrammen is een beeld van de deformaties in chronologische volgorde op een aantal tijdstippen. Het

resultaat is te zien in figuur 8, waar de deformaties in de radar kijkrichting zijn weergeven (de ERS radars hebben een kijkrichting die een hoek van ongeveer 23° met de verticaal vormt). De deformaties zijn gegeven in centimeters ten opzichte van februari 1993. Het deformatie patroon is duidelijk radiaal met het centrum in de stad van Pozzuoli: hier is de deformatie maximaal, en bedraagt, voor de periode februari 1993 - april 1999, ongeveer 23 cm, met een standaardafwijking geschat op 0.4 cm. De gemiddelde landverzakking is in overeenstemming met de verwachte waarde van 0.4 cm/maand zoals geschat met de traditionele geodetische technieken, maar variaties zijn gemeten in de deformatiesnelheid. In het bijzonder in de laatste twee jaar (1997-1999) lijkt het terrein sneller te verzakken dan in de periode 1993-1997. Op dit moment is een onderzoek aan de gang die deze InSAR resultaten bestudeert om vast te stellen of dit het geval is.



Figuur 8: De met InSAR gemeten deformaties in Campi Flegrei in de periode 1993-1999. De deformaties zijn gegeven in cm en t.o.v. februari 1993.

Atmosfeerinvloeden en fractale dimensie

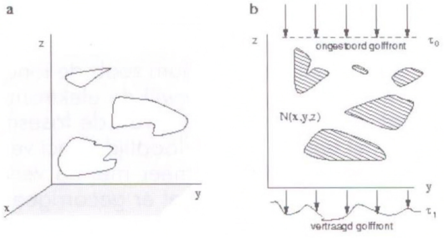
Zoals alle geodetische technieken die gebruik maken van elektromagnetische signalen wordt ook SAR beïnvloed door de aardse atmosfeer. Wanneer de signalen zich voortplanten door een geïoniseerd medium zoals de ionosfeer (60-600 km) zal de fasesnelheid iets worden vergroot, terwijl de elektromagnetisch-neutrale troposfeer (0-8 km) zorgt voor een vertraging van de fasesnelheid. Omdat de snelheid van de signalen met behulp van de looptijd direct vertaald wordt in een afstand, correspondeert deze afstand niet meer met de verwachting voor een voortplantingssnelheid in vacuüm, maar moet er gecorrigeerd worden voor de refractiviteit van het medium.

De fase-informatie in een radarbeeld kan geïnterpreteerd worden als relatieve afstandsverschillen tussen de pixels onderling, waardoor het grootste absolute deel van de atmosferische invloed wordt geëlimineerd. Resten uitsluitend de locale variaties in atmosferische omstandigheden op het moment van de beeldopname. Voor een 100 x 100 km SAR beeld betekent dit dat ionosferische

invloeden en gradiënten ten gevolge van de luchtdrukverdeling in het algemeen niet meer significant zijn, aangezien deze een glad verloop hebben binnen deze ruimtelijke schalen. De verdeling van waterdamp, en in mindere mate temperatuur, is daarentegen zeer variabel, en is daardoor de grootste veroorzaker van atmosferische verstoring in de SAR interferogrammen.

Eén van de voornaamste problemen bij de interpretatie van SAR interferogrammen is het onderscheiden van atmosferisch signaal, topografische hoogte, en eventueel deformaties van het aardoppervlak. Doordat deze twee of drie onafhankelijke signalen gesuperponeerd zijn wordt de kwaliteit van de metingen, uitgedrukt in de covariantiematrix, sterk beïnvloed. We gaan er hierbij van uit dat het doel van de metingen de vastlegging van topografie of deformatie is, en niet de refractiviteitsverdeling van de atmosfeer, zoals getoond in [7]. Er zijn twee mogelijkheden om bovengeschetst probleem op te lossen. In eerste instantie kan met behulp van aanvullende metingen met andere instrumenten geprobeerd worden de refractiviteitsverdeling vast te leggen, om het daarna van de SAR metingen af te trekken. Deze deterministische methode blijkt in de praktijk onhaalbaar, omdat de aanvullende metingen daarvoor op exact hetzelfde tijdstip als de SAR opnames en met hoge spatiële resolutie en nauwkeurigheid dienen te geschieden. Momenteel zijn er geen meteorologische instrumenten die hiertoe in staat zijn. De tweede mogelijkheid is een statistische aanpak. Hierbij wordt er niet geprobeerd de effecten daadwerkelijk te verwijderen, maar wordt de atmosferische variatie middels modellen en eventueel initialisatiemetingen statistisch gekwantificeerd. Hierdoor zijn we in staat de kwaliteit van de metingen beter af te schatten.

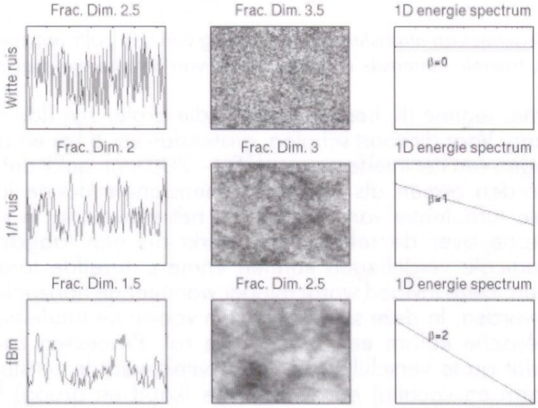
De toepassing van atmosferische statistische modellen voor InSAR is enigszins afwijkend van vergelijkbare modellen zoals gebruikt voor b.v. radaraltimetrie, VLBI en GPS. In eerste instantie wordt dit veroorzaakt doordat een SAR interferogram altijd de superpositie van twee onafhankelijke atmosferische contributies bevat. Verder zijn de interferogrammen vergelijkbaar met een snapshot, een instantane opname van de geïntegreerde signaalvertraging over de totale atmosferische kolom, terwijl de eerder genoemde geodetische methoden puntmetingen in de tijd zijn. Tot slot is de ruimtelijke resolutie van de atmosfeerinvloed bij SAR extreem hoog (in de orde van 40 x 40 meter) terwijl de atmosferische invloed bij bijvoorbeeld GPS wordt bepaald door een gewogen middeling van de signaalvertraging naar satellieten in verschillende richtingen en onder verschillende elevaties. Hierdoor is de resulterende meting niet meer als puntmeting te beschouwen, maar als gemiddelde over een gebied met een doorsnede van enkele kilometers.



Figuur 9: De driedimensionale refractiviteitsverdeling N(x,y,z) veroorzaakt de vertraging van een oorspronkelijk vlak golffront τ_0 *tot* τ_1

Om een passend model te vinden voor de atmosferische invloed in interferogrammen dient rekening gehouden te worden met een aantal belangrijke aspecten. De atmosfeer is een turbulent medium, waardoor bepaalde elementen uit de turbulentieleer kunnen worden toegepast [8][10]. Dit uit zich vooral in schalingsgedrag. De driedimensionale refractiviteitsverdeling kan, binnen een bepaalde range, gezien worden als schaal-invariant, ofwel fractaal. Een fractale verdeling kenmerkt zich door het ontbreken van een karakteristieke schaal en kan worden gekarakteriseerd door haar fractale dimensie D [9]. Figuur 9a is een schets van de driedimensionale refractiviteitsverdeling. In figuur 9b is een tweedimensionale verticale doorsnede hiervan gegeven, waarin een golffront de positie van punten met gelijke fase aangeeft. Nadat de signalen zich hebben voortgeplant door het turbulente medium is elk punt in het golffront proportioneel met de refractiviteitsverdeling die het onderweg is tegengekomen vertraagd.

De fractale dimensie kan nu worden gebruikt om de gladheid van het golffront te beschrijven. Voor een homogene, isotrope refractiviteitsverdeling is duidelijk dat de hoeveelheid signaalvertraging gelijk is voor elk punt binnen het gebied. In dat geval wordt het beschreven door een plat vlak en is de fractale dimensie $D_2=2$ identiek aan de gebruikelijke (topologische) dimensie. In figuur 10 worden drie karakteristieke fractale simulaties getoond, corresponderend met witte ruis; 1/f-ruis, waarbij f de frequentie is en fractionele Brown beweging (fBm). De linker kolom is het één-dimensionale equivalent van de middelste kolom, met de bijbehorende fractale dimensie D_1 voor een profiel. De middelste kolom geeft de tweedimensionale verdeling, met fractale dimensie D_2. Belangrijk is op te merken hoe een lagere fractale dimensie zorgt voor een gladder oppervlak.



Figuur 10: Simulaties voor karakteristieke fractale modellen: witte ruis, 1/f-ruis en fractionele Brown beweging.

De rechter kolom van figuur 10 geeft een derde, equivalente beschrijving van het signaal, waarbij gebruik gemaakt wordt van het energie-spectrum: het kwadraat van de Fourier-getransformeerde data. Een schaal-invariante verdeling kan worden beschreven met een energie-spectrum P(k) dat een zogenaamde "power-law" eigenschap heeft, met $P(k) \sim k^{-\beta}$, waarbij 1/k de golflengte is, in dit geval de ruimtelijke afstand in meters. Uit de figuur blijkt dat de fractale dimensie van de 2D afbeeldingen gerelateerd is aan de exponent β met $D=(7-\beta)/2$. Hierdoor kunnen we de fractale dimensie van een signaal bepalen door het energie-spectrum te analyseren.
Tatarski voorspelde theoretisch dat voor volledig ontwikkelde 3D-turbulentie

het power spectrum van het 2D golffront (de integratie over de refractiviteitsverdeling) overeenkomt met $\beta = 8/3$ [10]. Deze waarde is ook waargenomen in verschillende studies met SAR interferometrie [3][4][5][6]. De waarnemingen tonen echter ook aan dat het atmosferisch signaal niet schaal-invariant is over alle ruimtelijke schalen; er zijn drie dominante regimes te ontdekken. Regime II, met $\beta = 8/3$ en $D_2 = 13/6$, bestrijkt schalen waarbinnen de turbulentie werkelijk als driedimensionaal kan worden beschouwd. Aangezien het meest refractief-turbulente deel van de troposfeer de onderste paar kilometers beslaat, geldt dus dat Tatarski's aanname geldig is voor ruimtelijke schalen kleiner dan zo'n 5 kilometer, afhankelijk van de weerssituatie. In theorie is er geen ondergrens aan dit regime, maar in de praktijk zorgt bijvoorbeeld meetruis ervoor dat het signaal op zeer korte afstanden (tientallen meters) minder glad wordt. Hierdoor onderscheid zich een tweede regime, met een hogere fractale dimensie, dus een lagere waarde voor β. Dit regime, regime I, wordt strikt genomen niet uitsluitend door atmosferische invloeden gedicteerd, maar ook door de kwaliteit van de data. Desalniettemin is het zinvol de statistische eigenschappen op gelijke wijze (fractaal) te beschrijven, aangezien de overgangen tussen de regimes geleidelijk zijn, en hiermee het kansmodel uniform kan worden opgezet. Alhoewel de fractale dimensies variabel zijn beschrijven we deze ruimtelijke schalen met exponent $\beta = 2/3$ en fractale dimensie $D_2 = 19/6$.

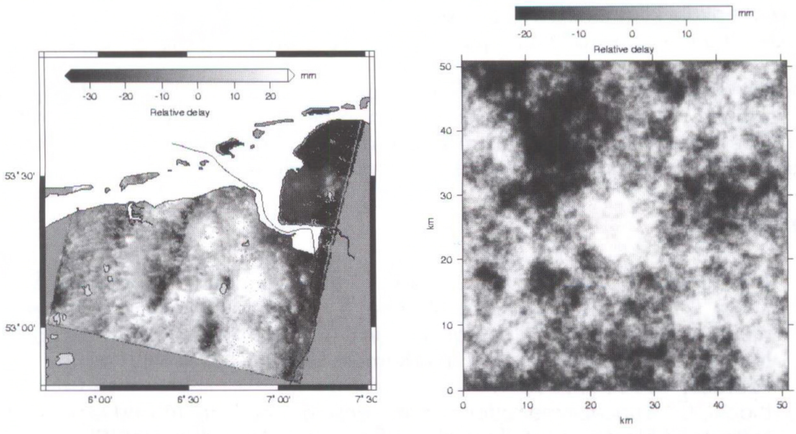
Regime	Schaal	D_2	β
I	0.01-0.5 km	3.16 (19/6)	2/3
II	0.5-5 km	2.16 (13/6)	8/3
III	> 5 km	2.67 (16/6)	5/3

Tabel 1: De drie regimes van atmosferische vertraging van een golffront, met bijbehorende ruimtelijke schaal, fractale dimensie, en de exponent van het energie-spectrum.

Het derde regime, regime III, beslaat schalen die groter zijn dan de diepte van de turbulente laag. Voor dit soort schalen, groter dan ca. 5 km en vaak begrensd door de afmetingen van het interferogram (100 – 200 km), geldt dat de troposfeer effectief kan worden gezien als een tweedimensionale dunne laag. Voor de driedimensionale turbulentie van regime II is het eenvoudig in te zien dat de verticale integratie over de refractiviteit werkt als een laagdoorlaat filter: verschillende verticale verdelingen kunnen immers dezelfde totale vertraging tot gevolg hebben. Deze invloed wordt minder wanneer de horizontale ruimtelijke schalen groter worden. In deze situaties spelen vooral de totale eigenschappen van de atmosferische kolom een belangrijke rol. Processen zoals convectie zorgen ervoor dat grote verschillen in refractiviteitswaarde ontstaan tussen de opstijgende (warm en vochtig) en de dalende (koud en droog) luchtmassa's. Er kan dus worden verwacht dat regime III zich kenmerkt door een minder gladde golffront verdeling, dus een hogere fractale dimensie. Uit de metingen blijkt dat regime III een fractale dimensie heeft van $D_2 = 8/3$, ofwel $\beta = 5/3$. Tabel 1 vat de drie regimes samen.

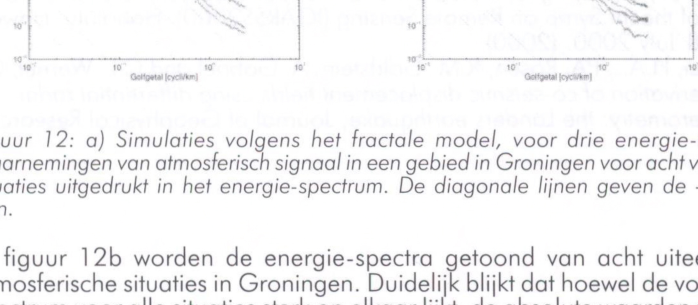
Figuur 11a toont een simulatie van dit complete model. Aan de linkerkant is het gesimuleerde atmosfeer-interferogram te zien, over een gebied van ca.50 x 50 km. De overgang van regime I naar regime II is gekozen bij golflengten van 900 m, de overgang naar regime III bij 2 km. Deze waarden zijn passend gekozen bij SAR interferometrische waarnemingen over Groningen.

Figuur 12a toont het gemiddelde van alle rijen en kolommen van de energie-spectra. De situatie in figuur 11 correspondeert met het bovenste spectrum in figuur 12a.



Figuur 11: a) Gesimuleerd atmosfeer-interferogram, gebaseerd op de drie fractale regimes. De data zijn geschaald naar relatieve signaalvertraging in mm. b) Een praktisch voorbeeld van stapelwolken boven Groningen.

In figuur 11b is ter vergelijking een praktisch voorbeeld gegeven van een interferogram met atmosferische signaalvertraging. De resultaten van praktische studies (zie o.a. [3] en [5]) geven aanwijzingen over het gedrag van atmosferisch signaal in de SAR interferogrammen. Een belangrijke conclusie is dat het isotrope schalingsgedrag zoals hierboven beschreven toepasbaar is op nagenoeg alle atmosferische situaties, variërend van kalm tot stormachtig weer, van weinig bewolking tot stapelwolken. Alhoewel het schalingsgedrag nagenoeg identiek is, zijn het vooral de absolute waarden van de verstoring van het golffront die voor de verschillen zorgen.



Figuur 12: a) Simulaties volgens het fractale model, voor drie energie-niveaus. b) Waarnemingen van atmosferisch signaal in een gebied in Groningen voor acht verschillende situaties uitgedrukt in het energie-spectrum. De diagonale lijnen geven de -8/3 helling aan.

In figuur 12b worden de energie-spectra getoond van acht uiteenlopende atmosferische situaties in Groningen. Duidelijk blijkt dat hoewel de vorm van het spectrum voor alle situaties sterk op elkaar lijkt, de absolute waarden twee ordes van grootte variëren. Bij het opstellen van een kansmodel om deze atmosferische omstandigheden te beschrijven kan dus worden volstaan met het afschatten van

de absolute waarde van het spectrum. Door dit te doen over een relatief klein gebied (enkele kilometers) in het interferogram kan daarmee het totale spectrum worden afgeschat, zoals is aangegeven met de gestreepte lijnen in figuur 12.

Door nu de model-spectra om te rekenen naar covariantiefuncties, is het mogelijk de variantie van het verschil tussen punten in het interferogram af te schatten. Op deze manier wordt het kansmodel voor SAR interferometrie bijgesteld om rekening te houden met de variabele invloed van de atmosfeer.

Referenties

[1] Achilli, V., S. Borgstrom, M. Capone, C. Del Gaudio, P. De Martino, R. Klees, G.P. Ricciardi, C. Ricco, V. Sepe, S. Usai, and A. Vettore, *Surveying methodologies in the Phlegrean Volcanic District (Naples-Italy)*, Proc. of the Int. Soc. for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRPS)}, Parma, February 1999. (1999)

[2] Elachi, C., *Spaceborne radar remote sensing: applications and techniques*, Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York.(1998)

[3] Ferretti, A., C. Prati and F. Rocca, *Multibaseline InSAR DEM Reconstruction: The Wavelet Approach*, IEEE Trans. On Geoscience and Remote Sensing, 37 (2): 705-715. (1999)

[4] Goldstein, R., *Atmosperic limitations to repeat-track radar interferometry*, Geophysical Research Letters, 22 (18): 2517-2520. (1995)

[5] Hanssen, R., *Atmospheric heterogeneities in ERS tandem SAR interferometry*, DEOS Report no 98.1, Delft University Press, Delft, the Netherlands. (1998)

[6] Hanssen, R., H. Zebker, R. Klees, and S. Barlag, *On the use of meteorological observations in SAR interferometry*, in: International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Seattle, Washington, USA, 6-10 July 1998, pp. 1644-1646.(1998)

[7] Hanssen, R. F., T.M. Weckwerth, H.A.Zebker, and R. Klees, *High-Resolution Water Vapor Mapping from Interferomewtric Radar Measurements*, Science, 283: 1295-1297.(1999)

[8] Klomogorov, A.N., *Dissipation of energy in locally isotropic turbulence*, Doklady Akad. Nauk SSSR, 32 (16), German translation in "Sammelband zur Statistischen Theorie der Turbulenz", Akademie Verlag, Berlin, 1958, p77. (1941)

[9] Mandelbrot, B. B., *Fractals: form, chance and dimension*, Freeman, San Francisco.(1977)

[10] Tatarski, V. I. , *Wave propagation in a turbulent medium*, McGraw-Hill, New York, Translated from Russian.(1961)

[11] Usai, S., E. Sansosti, P. Berardino, R. Lanari, G. Fornaro, M. Tesauro, and P. Lundgren, *Modelling terrain deformations at the Phlegrean Fields with InSAR*, Proc.of the Int.Symp.on Remote Sensing (IGARSS2000), Honolulu, Hawaii, 24-28 July 2000. (2000)

[12] Zebker, H.A.., P.A. Rosen, R.M. Goldstein, A. Gabriel and C.L. Werner, *On the derivation of co-seismic displacement fields using differential radar interferometry: the Landers earthquake*, Journal of Geophysical Research

Karma-vl: toepassing van Virtual Reality bij 3D-GIS

ir. E. Verbree[1], ir. G.J.M. van Maren[2], ir. H.M.L. Germs[3]

Inleiding

De sectie GIS-technologie is tussen 1997 en 1999 actief betrokken geweest bij het ontwerp en implementatie van het 3D-GIS&VR Systeem Karma-vl. Dit systeem is ontwikkeld in het kader van het LWI (Land, Water, Milieu en Informatietechnolgie) programma. Het LWI richt zich op de verbetering en ondersteuning van besluitvormingsprocessen. Binnen het LWI-netwerk zijn tal van projecten uitgevoerd en producten ontwikkeld om de planontwikkeling en besluitvorming van grote infrastructurele projecten te ondersteunen. Computer Aided Design (CAD) en Geografische Informatie Systemen (GIS) in alle mogelijke verschijningsvormen spelen daarin een grote rol.

Voor ruimtelijke analyses, zoals de afweging tussen verschillende tracé-varianten van de HSL, is een twee-dimensionale representatie van de werkelijkheid (platland) veelal voldoende. Het is echter voor de ontwerpers, de besluitvormers en de direct betrokkenen lastig tot onmogelijk een echt goed inzicht te krijgen in de nieuw te creëren situatie als hiervoor alleen de direct uit het CAD en GIS afkomstige kaarten worden gebruikt. Een driedimensionale presentatie in de vorm van "artists impressions", "flight throughs" of d.m.v. "Virtual Reality" kan wonderen verrichten voor het verkrijgen van het benodigde draagvlak. Het innovatieve van het project 3D-GIS&VR is dat het deze "praktische" wensen allemaal waar maakt en wel vanuit één "technisch" systeem – Karma-vl – met een directe aansluiting op de bestaande werkwijze.

Virtual Reality wordt daarbij niet alleen ingezet als mooie kijkdoos, maar juist als een ontwerp-gereedschap waarmee tevens realistische visualisaties van het ontwerp gemaakt kunnen worden. Interactie met de ruimtelijke informatie is wel noodzakelijk. VR dient dan als een, bijna per definitie, puur visuele interface op een specifiek daartoe uitgerust 3D-GIS.

In dit artikel worden de mogelijkheden van een koppeling van VR aan 3D-GIS afgezet tegen de praktische toepasbaarheid van een dergelijk systeem binnen het infrastructurele planproces. Daarnaast zal een kleine terugblik worden gegeven op een speciale uitvoering van Karma-vl: "Zicht op Delft". Deze applicatie heeft als pilot project een grote rol gespeeld bij de ontwikkeling van Karma-vl en is onder andere operationeel ingezet bij de viering van het vijftig jaar bestaan van de opleiding Geodesie.

Kenmerken Virtual Reality

Een ideaal Virtual Reality Systeem kan de gebruiker de indruk geven in een andere omgeving aanwezig te zijn. Allereerst is daarvoor noodzakelijk dat de ruimte zoveel mogelijk gevuld is met een realistische weergave van een model van het studiegebied. Bij infrastructurele werken is dat vaak een combinatie van de bestaande werkelijkheid met de toekomstige situatie.

[1] Edward Verbree is verbonden aan de sectie GIS-technoloigie, Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen, Technische Universiteit Delft

[2] Gert van Maren is werkzaam bij de divisie Asset Forestry Limited van Asset Information Systems, Aukland, New Zealand.

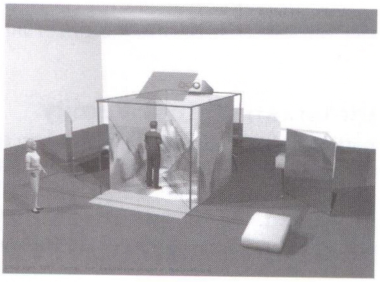
[3] Rick Germs is verbonden aan de Faculteit Informatietechnologie en Systemen, Technische Universiteit Delft

Dit beeld moet in de tijd die met een verandering van het gezichtspunt (rondkijken, verplaatsing) is gemoeid, opnieuw uit het model opgebouwd worden (real-time rendering). Deze eis schept voorwaarden voor zowel de gebruikte systemen en programmatuur als aan de modelbouw zelf.

Systemen

Het meest betaalbare systeem is het beeldscherm van de PC als raam naar de virtuele werkelijkheid. De gebruiker is hierin zelf niet aanwezig, maar er kan eventueel wel een afbeelding van de ik-persoon gepresenteerd worden. Door het afwisselend aanbieden van een beeld voor het linker- en rechteroog, welke door het gebruik van "shutter glasses" door het linker- en rechteroog apart worden opgevangen, zijn de hersenen in staat een 3D-beeld te reconstrueren.
Het beeldscherm van de PC kan worden vervangen door een projectie op een tafel (Virtual Workbench, figuur 1a) of een projectie op een groot cilindrisch scherm (theater VR). De gebruiker van het systeem bevindt zich dan nog steeds niet echt in de geprojecteerde wereld, maar door het grote gezichtsveld is het overzicht wel veel beter. Voor een goede stereoscopische beeldvorming is een refresh-rate van twee maal dertig keer per seconde noodzakelijk. Dat is alleen mogelijk met speciaal daartoe ontworpen grafische hardware. De Afdeling Geodesie heeft sinds 1998 een eigen, bescheiden, theater VR in huis. Er wordt gebruik gemaakt van een high-end PC met bijbehorende grafische kaart voor de aansturing en een stereo-beamer zorgt voor een perfect ruimtelijk beeld.
Van een heel andere orde is de CAVE (figuur 1b). Anders dan bij de voorgaande vormen van VR bevindt men zich hier daadwerkelijk in de virtuele wereld. Deze wordt opgeroepen in een ruimte van 3 x 3 x 3 meter, waarin op drie wanden (voor, links en rechts) en op de vloer een meervoudige projectie plaatsvindt. Ook hier wordt gebruik gemaakt van "shutter glasses" voor het oproepen van een 3D-beeld. Net als bij de voorgaande systemen blijft een deel van de reële wereld zichtbaar en hanteerbaar.
Dat is niet het geval bij de zogenaamde "head mounted display", waarin binnen een helm twee LCD-schermpjes zijn gemonteerd. In enigszins aangepaste vorm heeft dit systeem wel toekomst als "augmented reality", waarin door de schermpjes heen zicht wordt geboden naar de normaal waarneembare omgeving. Zeker als mobiel systeem kan dat de noodzaak om de bestaande werkelijkheid te modelleren wegnemen. Dit wordt al toegepast in de militaire wereld als pilotenhelm met ingespiegelde navigatie-informatie, maar er zijn natuurlijk ook legio civiele toepassingen te bedenken.

Figuur 1a: Virtual Workbench



Figuur 1b: CAVE

De afdeling Geodesie is betrokken bij de uitvoering van het Ubicom project. Hierin wordt onderzoek verricht en een systeem gebouwd waarin het mogelijk wordt gemaakt door middel van real-time tracking en rendering niet-zichtbare en toekomstige objecten (kabels en leidingen, het nieuwe Geodesie-gebouw?) te projecteren in de bestaande omgeving.

Programmatuur

Er is in de VR-programmatuur een sterke scheiding tussen authoring-tools en de meer algemene viewers. De viewers zijn voor een deel als zogenaamde "plug-ins" voor Web-browsers beschikbaar. Daarmee wordt gelijk een eis gesteld aan de bestandsomvang van VR-werelden; als deze te groot is, dan duurt het inladen te lang. De authoring-tools, waarmee een VR-wereld gebouwd wordt, zijn daartoe geoptimaliseerd door elk in de VR-wereld te identificeren object centraal te stellen (object gericht modelleren). Veel objecten komen meerdere keren voor in dezelfde wereld; door goed gebruik te maken van klonen en overerving kunnen de werelden fysiek klein gehouden worden.
Naast een geometrische en visuele representatie wordt aan de objecten ook vaak gedrag gekoppeld. Dit maakt het mogelijk dat objecten kunnen bewegen en op elkaar én op de in de VR-wereld aanwezige gebruiker kunnen reageren. "Collision detection" is slechts één van de randvoorwaarden om dit mogelijk te maken. Interactie met de objecten, op aangeven van de gebruiker, is complex. Hiervoor zullen zowel in de virtuele als in de reële wereld besturingsmechanismen aangeboden moeten worden. In de paragraaf over visuele interactie zullen hiervoor reële en virtuele voorbeelden en mogelijkheden worden aangegeven.

Modelbouw

De geometrie van een object is vaak een afgeleide van een complex model, afkomstig uit een CAD-ontwerppakket. De geometrie alleen is niet bepalend voor de herkenbaarheid van het object; door een goed gebruik van fotorealistische texturen kan een simpel model er als een echt huis uitzien. Het is ook mogelijk een "simpel polygon" met beschrijvende attributen, afkomstig uit een GIS-database, op te werken tot een in de VR-wereld herkenbaar huisobject.
In de gewenste situatie van een gekoppeld 3D-GIS/VR-Systeem fungeert het VR-systeem als cliënt op de GIS-database server. Generieke algoritmes voor het opbouwen van een wereld uit deze database maken een goede modelbouw mogelijk. Daarbij bestaat er een eenduidige relatie tussen de objecten in de VR-wereld en die in de GIS-database. Selecties, bewerkingen en analyses kunnen vanuit de VR-cliënt geïnitieerd en, na uitvoering op de GIS-database, weer door dezelfde cliënt gepresenteerd worden.

Kenmerken 3D-GIS

Een 3D-GIS onderscheidt zich van een normaal GIS door zowel de dimensie van de ruimtelijke data in het systeem als door de op de data uit te voeren bewerkingen, manipulaties en analyses. In een normaal GIS is de opslag nog veelal op 2D layers gebaseerd, met eventueel een uitbreiding naar 2½D surfaces. Ook als er voor een meer object-gerichte aanpak wordt gekozen, zullen de ruimtelijke relaties tussen de objecten in het algemeen twee-dimensionaal van aard zijn. Deze aanpak is heel goed werkbaar voor geografische objecten die vrijwel direct aan het aardoppervlak gerelateerd zijn. Eventueel kan met eenvoudige boven-onder relaties of multi-level surfaces meer specifiek gemodelleerd worden.
Dieper in de grond, of juist in de lucht, wordt layer- of surface-based modellering te gekunsteld. Daarvoor is een op voxels (3D-pixels) gebaseerde datastructuur meer geschikt. Een nadeel van deze structuur is de beeldvorming bij presentatie van de in de database opgeslagen gegevens. Nu is dat voor grondlagen of voor de atmosfeer niet echt van belang, maar voor man-made objecten - de kern van infrastructurele projecten - wel.
Hier kan gekozen worden voor een hybride aanpak. De man-made objecten worden dan twee maal opgeslagen; eenmaal als een 2D representatie in een 2D-GIS database en eenmaal als een CAD-model in een object-bibliotheek. Ruimtelijke relaties en analyses worden uitgevoerd op de 2D-GIS database; voor presentatie in VR wordt hetzij gekozen voor het CAD-model, hetzij voor een uit de 2D representatie af te leiden 3D-model. Het geheel wordt geometrisch

vastgelegd op meerdere 2½D surfaces van het aardoppervlak.

Koppeling VR aan 3D-GIS

De koppeling van een VR-systeem aan een GIS moet verder gaan dan alleen het extraheren van geometrische data uit de GIS-database om deze vervolgens in een 3D-omgeving te visualiseren. Toch is dat wat tot nu toe vaak onder een dergelijke koppeling wordt verstaan; de geometrische ligging van punt-, lijn- of vlakobjecten wordt als basis genomen voor het handmatig of volgens bepaalde kennisregels opwerken tot herkenbare 3D-objecten. Visualisatie alleen is echter niet voldoende; net zo min als in 2D-GIS een kaart het doel is. In het verleden is GIS met name voor die toepassing gebruikt, maar tegenwoordig meent men dat de diverse data-visualisatie mogelijkheden die een GIS biedt - met niet alleen een kaart, maar ook tabellen en diagrammen - juist dienen als interface tussen gebruiker en systeem. Deze visuele interactie is van wezenlijk belang bij het ontwikkelen van een goed toepasbaar GIS/VR-systeem, waarin alle aspecten van een GIS zijn toe te passen.

Visuele interactie

Met de komst van windows-georiënteerde besturingssystemen is de kloof tussen gebruiker en de mogelijkheden van platte geografische informatiesystemen kleiner geworden. Het geheel van menu's, buttons, tools en andere controls zorgt ervoor dat de geboden functionaliteit goed aangestuurd kan worden. Daarbij moet een onderscheid worden gemaakt tussen oriëntatie en navigatie, selectie en bevraging en tot slot manipulatie en analyse. Als de gebruiker zich in een echte 3D-omgeving bevindt, dan moet ook deze functionaliteit zoveel mogelijk in dezelfde 3D-omgeving worden aangeboden. Dat kan door gebruik te maken van de visualisatie van de virtuele wereld zelf, het aanbieden van virtuele controls en deze eventueel te laten ondersteunen door reële controls.

Oriëntatie en navigatie

Een gebruiker van een GIS/VR-systeem wil graag weten waar hij zich bevindt en waar hij naar toe kan. Dit is te bereiken door een goede herkenbaarheid en interpretatie van de virtuele wereld, maar virtuele controls als bijvoorbeeld een meelopend kompas, routeborden en plattegronden zijn ook bruikbaar. Daarnaast is een virtuele gids (dus iets of iemand die voortdurend in de buurt is om een route uit te stippelen) of een mobiele informatiezuil denkbaar. Reële controls zijn hier onmisbaar, zonder een 3D-muis of joystick is verplaatsing lastig, behalve als het gehele virtuele systeem even mobiel is als de gebruiker, iets wat misschien met een "augmented reality" systeem mogelijk zal worden gemaakt.

Selectie en bevraging

Bij bevraging van geometrische en thematische gegevens en relaties binnen een door de gebruiker aangeven studiegebied moet worden bedacht dat een virtuele wereld in feite een visuele representatie is van het digitale landschapsmodel (DLM), zoals dat in het GIS is opgeslagen. Doordat de gebruiker zich in deze representatie bevindt, is hij zich er waarschijnlijk niet van bewust dat een selectie of bevraging niet op dat wat hij ziet - het digitale kartografische model (DKM) - betrekking heeft, maar op het achterliggende landschapsmodel. Interactie met het DKM start een proces in het DLM, welke weer een terugkoppeling geeft aan het DKM. Voor het uitvoeren van een selectie of bevraging heeft de gebruiker de beschikking over een zelfde soort virtuele en reële controls als bij oriëntatie en navigatie, aangevuld met het gebruik van een gewone PC. Het is immers ondoenlijk, en ook niet gewenst, alle mogelijkheden die een gecombineerd gebruik van toetsenbord, muis en beeldscherm biedt te kopiëren of te vervangen door een equivalent in de virtuele wereld. Het gebruik van VR-systemen waarin de gebruiker geheel wordt afgesloten van de buitenwereld zoals bij een head-mounted-display

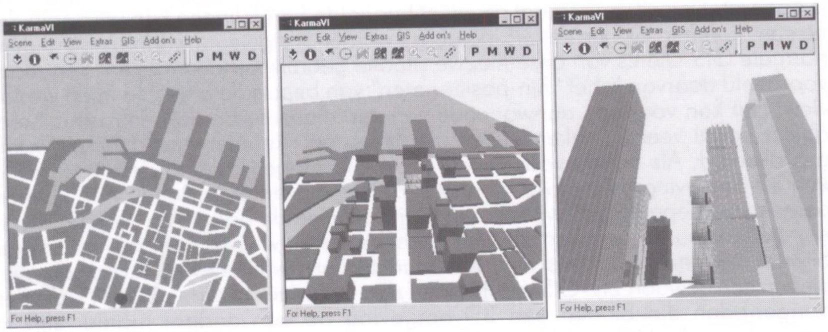
is dan ook af te raden.

Manipulatie en analyse

Typische GIS-bewerkingen als manipulatie van de in de wereld aanwezige objecten en het doen van analyses of het uitvoeren van modellen in deze wereld zijn nog complexer van aard dan selectie en bevraging. Daarbij moet bedacht worden dat bijvoorbeeld geluidsoverlast, beperkt doorzicht of andere verstoringen in 2D-GIS bijna noodgedwongen in getalswaarden worden uitgedrukt, terwijl een indruk of een beleving veel meer zegt. Een VR-systeem kan juist deze kwalitatieve analyse ondersteunen; vijftien minuten rondlopen in, en gericht bevragen van, een schijnwereld kan veel bijdragen aan een besluitvormingsproces. Van een eindgebruiker mag niet verwacht worden dat deze direct in deze wereld een veelal rekenintensief en van veel parameters voorzien proces aanstuurt en regelt. Een bepaalde subset van deze analyse moet echter wel in de vorm van een aantal scenario's of varianten vanuit het GIS/VR-systeem door een aantal betekenisvolle controls aan de gebruiker worden aangeboden.

Views op het infrastructureel planproces

Een gekoppeld GIS/VR-systeem is pas toepasbaar als beslissingsondersteunend systeem binnen een organisatie als het gehele proces van data-exploratie, bewerkingen en manipulaties op basis van de data (analyse) en presentatie kan worden doorlopen. Juist om binnen één organisatie op meerdere denk-, werk- en handelingsniveaus van een gecombineerd GIS/VR-systeem te kunnen profiteren, moet er goed onderscheid worden gemaakt tussen de diverse fasen in het planontwikkelingsproces. Hiervoor is een concept van gekoppelde "views" ontwikkeld. In iedere view wordt een specifieke vorm van functionaliteit aangeboden, waarvan de resultaten worden doorgegeven aan de andere views. Dat wil zeggen dat als binnen één van de view een object wordt verplaatst of verwijderd, deze actie ook wordt uitgevoerd in de andere views. De views sluiten nauw aan bij het infrastructurele proces, welke van globale kaart (plan-view), via ontwerp (model-view) naar voorlichting (world-view) verloopt (zie figuur 2).



a) Plan view *b) Model view* *c) World view*

Figuur 2: Centrum Auckland (Nieuw Zeeland). De stip in de Plan View (centrum, beneden) representeert de positie van de gebruiker in de Model View en de World View.

In de plan-view wordt de geografische informatie binnen een conventionele 2D-kaart getoond. Deze wijze van presentatie is het meest efficiënt op een monitor met windows en muis interactie. In de model-view wordt de hoogte-component al belangrijker door op een geschematiseerd oppervlak van het maaiveld de afzonderlijke componenten van het ontwerp te plaatsen en in schaal en oriëntatie

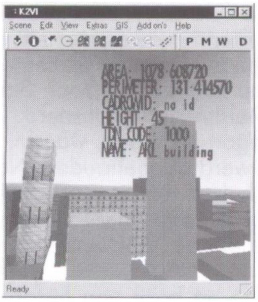
vast te leggen. Ook hier wordt gekozen voor een kartografische visualisatie, waarin de gebruiker vanuit een "helikopter-perspectief" de wereld bekijkt. Een "virtual workbench" is het geëigende systeem voor deze view, maar ook hier kan een eenvoudige monitor dienst doen. De world-view is volledig 3D en vooral bedoeld als finale presentatie voor de besluitvorming. De gebruiker kan door de wereld heen stappen en de objecten worden zo realistisch als mogelijk getoond. In elk van deze views is de GIS-functionaliteit en daarmee de visuele interactie afgestemd op het doel; het op een goede en inzichtelijke wijze gelijktijdig ontwerpen en presenteren van een groot infrastructureel project.

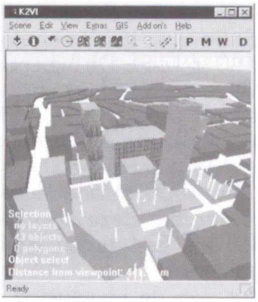
Systeem Karma-vl

Karma-vl is een Virtual Reality Interface op één centrale ruimtelijke database. Het geheel maakt het mogelijk om binnen een VR omgeving GIS- en CAD-data op te vragen, te visualiseren en te manipuleren volgens het multi-view (plan-, model- en world-view) concept. Karma-vl support de gehele range aan Virtual Reality systemen, van eenvoudige PC, via Workbench tot aan CAVE, en dit zowel in mono als stereo projectie. Als centrale database server is gekozen voor Oracle met daarboven de Spatial Database Engine (SDE) van ESRI. Karma-vl is te beschouwen als een VR-cliënt op deze server. Door deze aanpak is het mogelijk ook andere GIS-cliënts, zoals ArcView of ArcInfo, in te zetten. De inzet van Karma-vl in een bestaande GIS-werkomgeving wordt zo vergemakkelijkt. Het bijzondere aan Karma-vl is dat de gebruiker de mogelijkheid wordt geboden te werken met meerdere representaties van hetzelfde GIS-object. Zo wordt in de plan-view een huis-object afgebeeld als een simpel 2D-polygon, maar wordt ditzelfde object in de model-view aan de hand van zijn hoogte-attribuut 'uitgetrokken' tot een simpel 3D-polygon. In de world-view wordt ook deze representie getoond, behalve als er een gedetailleerd 3D model (eventueel voorzien van texturen) van het object beschikbaar is. De abstracte 3D-polygon wordt dan in de world-view vervangen door dit realistische 3D-model.

Functionaliteit

Het gaat hier te ver om de gehele lijst van beschikbare functies op te sommen, maar het is belangrijk te benadrukken dat Karma-vl als een cliënt-server applicatie is opgezet. Dat wil zeggen dat de cliënt bepaalde handelingen kan uitvoeren die na een "commit" binnen de GIS-database worden vastgelegd, waarna ook andere normale GIS-cliënts van deze nieuwe situatie gebruik kunnen maken. Een mooi voorbeeld daarvan is het "fijn-positioneren" van bepaalde objecten in de world-view. Het kan voor een aanwonende van een nieuw te bouwen infrastructureel object nogal veel uitmaken of het uizicht op een kenmerkend gebouw wordt geblokkeerd. Als het nu voor deze betrokkene mogelijk wordt gemaakt om in een VR-omgeving de nieuwe situatie te aanschouwen en invloed uit te kunnen oefenen op bepaalde ontwikkelingen (bijvoorbeeld de hoogte en materiaal van een geluidsmuur), dan kan dit kenmerkende gebouw voor hem toch zichtbaar blijven. Karma-vl biedt dus vooral díe functies en kwalitatieve analyses die niet binnen een gewoon 2D-GIS voorhanden zijn. Daarnaast worden 2D-GIS functies aangeboden die binnen een 3D-omgeving op een andere manier zijn te interpreteren. Zie hiervoor figuren 3a (identificatie), 3b (2D-buffering gevisualiseerd in een 3D-omgeving) en 3c (3D-afstandsmeting).





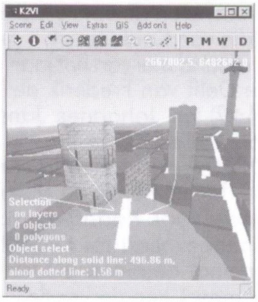


Fig.3a: Identificatie *Fig.3b: 2D buffering* *Fig. 3c: 3D afstandsmeting*

Zicht op Delft

Het 3D-GIS&VR systeem Karma-vl zou worden getoetst bij twee grote infrastructurele werken, de Westerschelde-oeververbinding en de Noord-Oosterlijke Verbinding van de Betuweroute. Midden 1998, toen het systeem feitelijk operationeel was, waren beide pilots minder geschikt gebleken. Het ontwerp van de brug-tunnel onder en boven de Westerschelde was al vrijwel helemaal gereed en te gedetailleerd uitgewerkt voor verwerking binnen Karma-vl. De Noordtak van de Betuweroute is gesneuveld in het politieke krachtenveld, zonder tot een uitgewerkt ontwerp te komen. Om toch de ontwikkelde functies van Karma-vl te testen zijn we toen op zoek gegaan naar een geschikte pilot. Precies op dat moment liep de kunsthistoricus Kees Kaldenbach binnen, met een zeer enthousiast verhaal over het schilderij "Zicht op Delft" van Johannes Vermeer, zie figuur 4a.

Fig.4a: Zicht op Delft – Vermeer

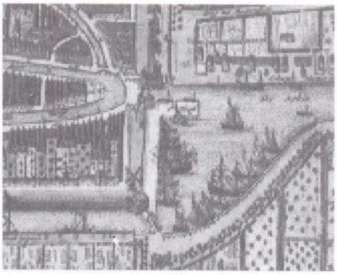


Fig.4b: Plattegrond Frederik de Witt (fragment)

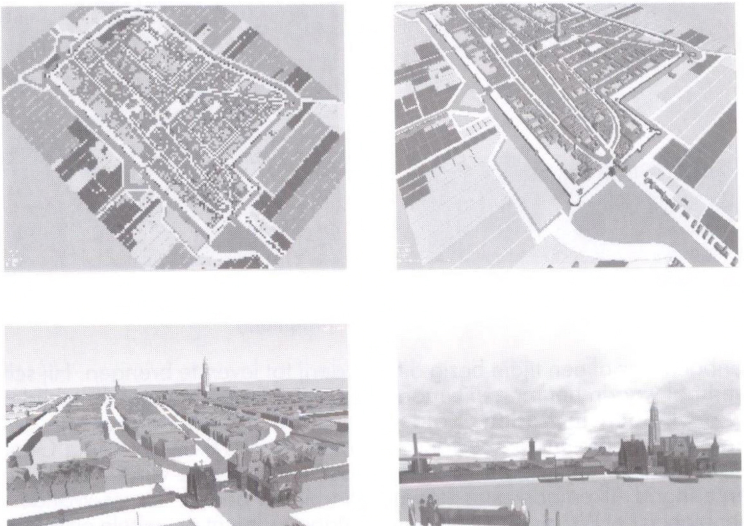
Kaldenbach was al een tijdje bezig dit schilderij tot leven te brengen. Hij schetste een verhaal waarin het mogelijk moest zijn om als toeschouwer dit schilderij als het ware binnen te treden. Kaldenbach had dus de toepassing, wij de programmatuur. Bovendien bestond in november 1998 de opleiding Geodesie 50 jaar, wat voldoende aanleiding gaf voor wat subsidie van de afdeling. De studente Ingrid Alkemade ging stage lopen bij het bedrijf "Cross-Worlds", ook partner binnen het LWI-project. Zij heeft als stageopdracht de gehele projectleiding van "Zicht op Delft" verricht. Met de inzet van Merlijn Simonse als student-assistent is in zeer korte tijd de Virtual Reality "Zicht op Delft" vervaardigd. Doel van dit geheel was een demonstratie-applicatie in het techniek museum. Het publiek zou dan in over Delft anno 1660 kunnen vliegen en zelf het standpunt van Vermeer bepalen.

Realisatie

De scène en de eerste opzet van het Gezicht op Delft is – na een zeer uitgebreide studie van Kaldenbach – gedateerd op een vroege ochtend in de eerste helft van de maand mei van het jaar 1660 of 1661. De bijbehorende historische plattegrond van Delft van Frederik de Witt – die zich baseerde op kaarten van Joan Blaeu (1649) en Johannes Janssonius (1657) is door Merlijn gedigitaliseerd. Dit monnikenwerk resulteerde in een keurig ArcInfo polygon coverage, waarbij de TOP10Vector codering van de Topografische Dienst werd aangehouden. Naar later bleek waren de meer dan 4000 afzonderlijke huizen iets te veel van het goede voor Karma-vl, vandaar dat deze voor het grootste deel weer zijn samengevoegd tot huizenblokken. Een generalisatie die de TopDienst ook nu nog voor de binnensteden aanhoudt.
De meest kenmerkende delen van de binnenstad zijn op basis van historisch kaartmateriaal driedimensionaal gereconstrueerd. Het gaat daarbij om het gebied aan de Kolk met de Rotterdamse poort en de Schiedamse poort, nu beide niet meer aanwezig. De Oostpoort wordt overigens vaak ten onrechte aangemerkt als een van de poorten op het schilderij. Daarnaast zijn ook de Oude en Nieuwe Kerk (met de 17de eeuwse spits) gemodelleerd. Na deze noeste arbeid was het vervolg simpel. Door middel van een attribuut waarde werd aan elk huisobject een kenmerkende hoogte gegeven. Dit ArcInfo bestand liet zich na enig aandringen binnen SDE (de GIS-dataserver) opslaan. Vervolgens werd de relatie gelegd tussen de GIS-objecten en de bijbehorende 3D-representatie. Alle benodigde data waren nu aanwezig.

Karma-vl a la Vermeer

Aangezien de Vermeer-demo voor het grote publiek toegankelijk moest zijn, is Karma-vl aangepast tot een zogenaamde "Monky-proof" uitvoering. Een speciaal aangeschafte PC werd gemonteerd in een speciaal in de blauw-rode geodesie kleuren geschilderde demonstratie tafel.



Figuur 5: Karma-vl's Zicht op Delft – diverse "screen-shots"; vergelijk de laatste afbeelding met figuur 4a.

Op deze tafel was de zogenaamde "Space-mouse" vastgeschroefd, waarmee door de "Virtual Reality" gevlogen kon worden. Daarnaast lag de Shutter Glasses (de stereo-bril) aan de ketting. De bediening was simpel gehouden: knop 1 voor een aanzicht van boven af (plan-view), knop 2 voor een aanzicht vanuit een helikopter-perspectief (model-view), en knop 3 voor het standpunt van Vermeer.

Tot slot was er ook nog een reset-knop, waarmee het geheel opnieuw opgestart werd. En daarmee kwam een pijnlijk punt naar voren: het techniek museum beschikte niet over een aansluiting op het Surfnet; de gehele scène moest dus via een modem worden gedownload. En dat duurde zo ongeveer 20 minuten. En de applicatie moest vaak opnieuw worden opgestart. Uiteindelijk had Joop Gravesteijn bijna een dagtaak om het geheel in de lucht te houden. Maar de tentoonstelling en de Vermeer-demo waren een groot succes, met zeer veel publicaties in de meest onverwachte kranten en tijdschriften en zelfs een item op TV West.

Tot slot

Een Virtual Reality Systeem – ingezet als een front-end van een GIS – heeft alleen een toegevoegde waarde als bij elk van de ontwerpstappen, welke bij een groot infrastructureel project worden doorlopen, de gebruikers op een juiste wijze worden ondersteund. Het moet daarom worden voorkomen dat VR alleen wordt ingezet als (dure) presentatie-techniek, waarbij het GIS alleen wordt gebruikt als databron. Het is daarom een tikje spijtig te constateren dat in de applicatie waarmee Karma-vl het meeste indruk heeft gemaakt, namelijk de demonstratie "Zicht op Delft", juist alle ontwerp- en beslissingsondersteunende opties niet gebruikt werden. De sectie GISt zet Karma-vl nu in bij allerlei demonstraties en als middel om het belang van ruimtelijke databases als basis voor GIS- en VR-applicaties te onderzoek en promoten.

Projectverantwoording

Het onderzoek van het LWI-project 3D-GIS/VR is uitgevoerd door de Afdelingen Geodesie en Technische Informatica van de TU Delft in samenwerking met het ITC. Daarbij zijn zij ondersteund door de ontwikkelaars Sara, TNO-FEL en CrossWorlds. Als eindgebruikers traden op Holland Railconsult en de Bouwdienst en Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat.

Literatuur en Internet-verwijzingen

[1] Alkemade, I.S.W.,1998, *Gezicht op Delft wordt Zicht op Delft*, stageverslag.
[2] Germs, H.M.L., G.J.M. van Maren, E. Verbree, and F. Jansen, 1999, *A Multi-View VR Interface for 3D GIS*, Computers and Graphics, Vol. 23, no 4, pp. 497-506.
[3] MacEachren, A.M., M-J. Kraak, and E. Verbree, 1999, *Cartographic issues in the design and application of geospatial virtual environments*, Proceedings 19th International Cartographic Conference, Ottawa, Canada, pp. 657-665.
[4] Verbree, E., G.J.M. van Maren, H.M.L. Germs, F. Jansen, and M-J. Kraak, 1999, *Interaction in virtual world views - linking 3D GIS with VR*, International Journal of Geographical Information Science, vol. 13, no. 4, 385-396.

Kaldenbach: http://www.xs4all.nl/~kalden/
LWI: http://ww.lwi.nl
Karma: http://karma.geo.tudelft.nl

Bepaling van aardkorstdeformatie in Californië met behulp van permanente GPS netwerken

dr. ir. P.J. de Jonge[1]

Sinds de tweede helft van de 19de eeuw zijn waarnemingen die in eerste instantie werden verricht voor geodetische doeleinden, gebruikt om co-seismische deformatie (dat wil zeggen de vervorming veroorzaakt door een aardbeving) van de aardkorst te bepalen. Dit geschiedde op een ad hoc-basis, omdat de netwerken niet voor dit doeleinde waren opgezet: de waarnemingen werden bijvoorbeeld niet simultaan verricht. Aan de andere kant waren de monumenten van waar af metingen werden verricht redelijk stabiel en vaak permanent en werden metingen verricht door goed geschoold personeel en nauwkeurig geregistreerd. Bowie [4] bepaalde zo voor een gebied in Californië co-seismische deformatie. De eerste triangulatie die hij gebruikte dateert van tussen 1855 en 1899, de tweede triangulatie werd verricht tussen 1922 en 1925. Dat er sindsdien een enorme verbetering in de precisie van de bepaling van aardkorstdeformatie is bereikt (de huidige relatieve precisie is 0.01 ppm), blijkt uit de volgende citaten uit ibid.

"The change in geographic position at Rocky Butte is about 2¾ feet, but that station is nearly 60 miles (or about 300,000 feet) from Lospe, and the change in position is approximately 1 part in 100,000 of the distance between the two stations" (deze stations werden daarom beschouwd als zijnde stabiel...)
"A new station was established as near as possible to the old one, and it is believed to be not more than 4 inches away from the old station"

Ondanks de beperkte precisie van de triangulatiedata wordt ze ook nu nog soms gebruikt, omdat het de enige geodetische data is die beschikbaar was voordat ruimte-geodetische technieken hun intrede deden. Prawirodirdjo [13] gebruikt triangulatiedata, ingewonnen aan het eind van de vorige eeuw, gecombineerd met GPS-data waargenomen vanaf de triangulatiemonumenten om de aardkorstbeweging in Sumatra vast te stellen. Eerder maakten Mulder [11] en Reid [14] gebruik van deze triangulatiedata om een globaal deformatiepatroon van deze regio vast te stellen.

Met de opkomst van GPS verliep de ontwikkeling in Californië andersom: (permanente) GPS netwerken worden in eerste instantie opgericht om deformatie van de aardkorst te bepalen. Er is de laatste jaren een ontwikkeling aan de gang waarbij deze infrastructuur ook gebruikt wordt voor civiel-technische doeleinden (California Spatial Reference Center, opgericht in 1997).

De eerste permanente GPS netwerken in Californië

Wat betreft de inzet van GPS voor aardkorstdeformatie zijn er twee hoofdtoepassingsgebieden te onderscheiden. Aan de ene kant is er behoefte aan langdurige monitoring van de posities van stations in seismisch actieve gebieden. De tijdseries van de stations maken het mogelijk om bestaande modellen te verbeteren, precieze snelheidsvectoren vast te stellen, en verborgen, doch actieve breuken ("blind faults") op te sporen. Deze toepassing staat in eerste instantie ten dienste van de wetenschap, hoewel in de toekomst

[1] Paul de Jonge is verbonden aan het Cecil and Ida Green Institute for Geophysics and Planetary Physics, Scripps Institution of Oceanography, La Jolla

voorspellingsmethodieken wellicht baat kunnen hebben van de verbeterde modellering van aardbevingsmechanismen.
Aan de andere kant is er behoefte aan (quasi-) "real time" gegevens vlak voor, tijdens en vlak na een aardbeving. Deze toepassing is voornamelijk gericht op de inperking van de gevolgen van een zware aardbeving.

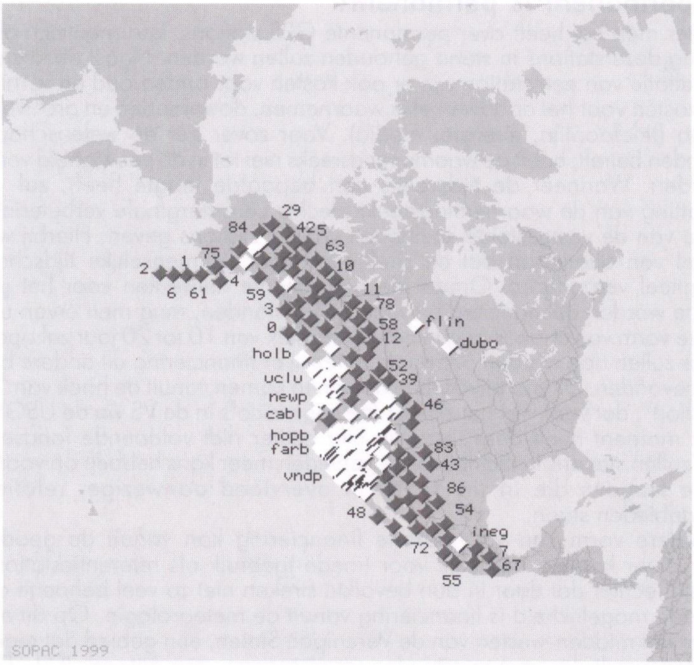
De eerste permanente GPS stations in Californië stammen van het begin van de negentiger jaren. Voorbeelden hiervan zijn PGGA (Permanent GPS Geodetic Array) in Zuid-Californië en BARD (Bay Area Deformation Array) in de regio rond San Francisco. De eerste stations van PGGA, geïnitieerd door de SOPAC (Scripps Orbit and Permanent Array Center) groep van het Scripps Institution of Oceanography in La Jolla, werden opgericht in 1990 en het netwerk behelsde uiteindelijk 13 stations. De eerste stations van BARD, een initiatief van USGS (US Geological Survey) en de universiteit van Berkeley, zijn van 1991; het netwerk telt nu 34 stations.

De vorming van deze netwerken werd aangevangen nog voordat het IGS (International GPS Service for Geodynamics) werd opgericht in 1992 en voordat de GPS constellatie compleet was. Dit betekende dat baanparameters door de onderzoeksgroepen zelf berekend moesten worden, gebruik makend van een beperkt aantal satellieten en een beperkt aantal stations, ongelijk verspreid over de aarde. Met name het zuidelijk halfrond was (en is) slecht bedekt met stations, met uitzondering van Australië en Japan.
Ook was er in het begin geen aanvaarde standaard voor de archivering en uitwisseling van GPS data en producten (baan en aard-oriënterings parameters) en voor de beschrijving van monument en GPS apparatuur. De brede acceptatie van de RINEX-standaard voor GPS data [5], de SP3-beschrijving voor baanparameters [15] en de IGS-logfiles hebben een efficiënte uitwisseling en consistente archivering van data en producten mogelijk gemaakt.
De fondsen voor permanente stations werden veelal op een ad hoc-basis ter beschikking gesteld en er werd niet altijd even veel aandacht besteed aan de oprichting van een stabiel monument om de antenne op te bevestigen. Een berucht voorbeeld is een station dat plotseling enkele decimeters gezakt leek te zijn; uiteindelijk bleek het gebouwtje waarop de antenne was bevestigd gerenoveerd te zijn, waarbij het een lager dak gekregen had. In Japan, waar een netwerk is geconstrueerd bestaande uit honderden stations, bleek een gedeelte van de monumenten na verloop van tijd te zijn verzakt.
De registratie van veranderingen van monumenten in de beginjaren is, doordat er geen standaardmanier van verslaglegging was, vaak pas achteraf met behulp van de resultaten uit de data verwerking gereconstrueerd. Een extra moeilijkheid daarbij was dat data vaak pas na verloop van tijd verwerkt werd. Ook nu overigens, door de grote snelheid waarmee nieuwe stations worden geïnstalleerd, is dat soms het geval. Eerste resultaten van deze "pionier" netwerken zijn onder andere de vaststelling van de co-seismische deformatie veroorzaakt door de Landers aardbeving in Californië in 1992 door Blewitt et.al. [1] en Bock et.al. [2].

Het SCIGN netwerk en Plate Boundary Observatory

In 1995 werd PGGA uitgebreid met 25 stations, voornamelijk gelegen in de Los Angeles en Ventura bekkens. Dit was een pilot project voor de vorming van SCIGN (Southern California Integrated GPS Network). Dit netwerk zal uiteindelijk 250 permanente GPS stations tellen waarvan er nu (medio 2000) een 200-tal geïnstalleerd zijn. Naast de stations van PGGA zijn ook enkele andere al bestaande stations (met name die van het JPL) in het nieuwe netwerk opgenomen.
De voornaamste financiers van SCIGN zijn de W.M. Keck Foundation (een typisch Amerikaans fenomeen is dat veel onderzoek medegefinancierd wordt door vermogende particulieren), het NSF (National Science Foundation, het VS equivalent van NWO), NASA, en de USGS.

De vorming van SCIGN verloopt in een aantal stappen: eerst wordt globaal aangegeven (gebaseerd op geologische criteria) waar men graag een station zou willen hebben. Daarna wordt een geschikte locatie gezocht, die veilig is voor vandalisme, een vrij blikveld naar de satellieten heeft, "multipath"-arm is (dat wil zeggen vrij van objecten die ongewenste reflecties van de GPS signalen veroorzaken) en waar, bij voorkeur, infrastructuur (elektriciteit en telefoon) aanwezig is. Waar deze infrastructuur niet aanwezig is, wordt gebruikt gemaakt van zonnepanelen en radio-modems.
Omdat het SCIGN project in het teken staat van het monitoren van aardkorstdeformatie die gepaard gaat met aardbevingen, zijn omwonenden niet altijd gediend van de aanwezigheid van zo'n voorbode van aardbevingsgeweld, omdat dat de waarde van hun huizen negatief zou kunnen beïnvloeden: het "not in my backyard" syndroom. Veel stations worden dan ook geïnstalleerd op het terrein van scholen, die de aanwezigheid van een GPS station vanuit educatief standpunt wél waarderen.
Als eenmaal een geschikte locatie gevonden is, wordt het monument geconstrueerd. Voor SCIGN heeft men gekozen voor een driepoot waarvan de poten enkele meters in de grond worden verankerd. Op sommige plaatsen, waar stabiele rotsgrond aanwezig is, wordt slechts één pin in de grond bevestigd.



Figuur 1: Voorgestelde bedekking (gegeneraliseerd) van het westen van Noord- en Midden-Amerika door het Plate Boundary Observatory. In wit is de bestaande bedekking aangegeven (o.a. SCIGN, BARD, BARGEN, PANGA).

Wanneer het monument gereed is, wordt eerst de GPS apparatuur en daarna de telecommunicatie-apparatuur geïnstalleerd. Ten tijde van de meest recente zware aardbeving in Californië, de Hector Mine aardbeving, heeft men van een aantal

stations data handmatig moeten downloaden omdat de telecommunicatie-apparatuur nog niet gereed was.
De data van het netwerk wordt door drie groepen geanalyseerd, namelijk door SOPAC en USGS die de GAMIT (GPS at MIT) software gebruiken en door JPL met behulp van de GIPSY software. USGS verricht quasi-real time analyse, iets wat goed past bij haar taak om in het geval van een zware aardbeving zo snel mogelijk aan te geven waar de grootste deformatie (schade) heeft plaats gevonden. Nu de completering van SCIGN in zicht komt, worden nieuwe initiatieven ontplooid voor een nog groter, geïntegreerd netwerk (PBO, Plate Boundary Observatory) bestaande uit GPS ontvangers, strain-meters en seismografen. Hoewel dit een initiatief is vanuit de Verenigde Staten, zou dit netwerk idealiter het hele westen van Noord Amerika en Mexico moeten bestrijken. In de zones met de grootste seismische activiteit zou de afstand tussen de stations niet meer dan 10 kilometer moeten bedragen. Dit betekent dat het netwerk 1000 stations zal tellen. Dit initiatief, dat breed gedragen wordt door vrijwel alle instituten die zich op dit moment bezig houden met de bepaling van aardkorstdeformatie in de Verenigde Staten, heeft een grote kans om binnen enkele jaren gefinancierd te worden door het NSF. Naast grondgebonden waarnemingstechnieken met een hoge resolutie in tijd, zal ook INSAR een grote rol gaan spelen, omdat deze techniek een hogere ruimtelijke resolutie heeft dan GPS en strain-meters.

Hoe permanent is permanent?

Wanneer men het heeft over permanente GPS stations, kan men zich afvragen hoe lang deze stations in stand gehouden zullen worden. Naast de kosten voor de installatie van een station zijn er ook kosten voor onderhoud en vernieuwing en de kosten voor het daadwerkelijk waarnemen, downloaden en archiveren van de data (telefoonlijn, energie, media). Voor zover het de wetenschappelijke doeleinden betreft, hoeft de waarnemingsreeks niet tot in de eeuwigheid voortgezet te worden. Wanneer de tijdsreeks een bepaalde lengte heeft, zal verdere voortzetting van de waarnemingsreeks slechts een marginale verbetering in de precisie van de vastgestelde snelheden van de stations geven. Hierbij wordt er dan wel van uitgegaan dat de snelheden over de menselijke tijdschaal niet substantieel veranderen. Omdat de permanente netwerken voor het grootste gedeelte worden gefinancierd uit wetenschapsfondsen, mag men ervan uit gaan dat deze vorm van financiering in een tijdsbestek van 10 tot 20 jaar zal opdrogen. Stations zullen dan worden ontmanteld, tenzij er financiering uit andere bronnen wordt gevonden. Dit zou bijvoorbeeld kunnen komen vanuit de hoek van "hazard prevention", dat voor wat betreft aardbevingsrisico's in de VS via de USGS loopt. Op dit moment heeft deze instantie hier echter niet voldoende fondsen voor. Verder zullen stations in dichtbevolkte gebieden meer kans hebben op voortzetting dan de stations die in, in de VS in overvloed aanwezige, relatief lege natuurgebieden staan.
Een andere vorm van voortgezette financiering kan vanuit de geodetische infrastructuur komen, namelijk voor (mede-)gebruik als referentiestation. Ook hier geldt echter dat daar in dun bevolkte streken niet zo veel behoefte aan is.
Een derde mogelijkheid is financiering vanuit de meteorologie. Op dit moment wordt in het midden-westen van de Verenigde Staten, een gebied dat regelmatig geteisterd wordt door verwoestende wervelstormen, een netwerk (FSL, Forecast Systems Laboratory) opgebouwd dat wordt gebruikt om de hoeveelheid water in de troposfeer te bepalen; deze methode is goedkoper dan bestaande methoden. Zuid-Californië is wat betreft het weer helaas een relatief veilige regio. De verwachting is dan ook dat de permanente netwerken in Californië op de lange duur weer ingekrompen worden en de verspreiding van de stations zich zal concentreren in de stedelijke gebieden.

Analyse van de data

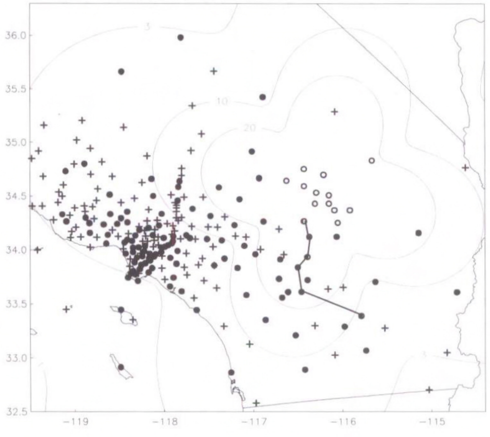
De kwaliteit van de data zelf, dus afgezien van mogelijke incomplete registratie van veranderingen in monument en in hard- en software, is afhankelijk van de tijd waarin het verzameld is. De ontwikkeling van ontvangers en de implementatie van SA (Selective Availability) en AS (Anti-Spoofing) hebben gezorgd voor inhomogene data. Met name de implementatie in 1994 van AS betekende een verslechtering van de GPS pseudo-range data. In het AS-vrije tijdperk was de kwaliteit van de pseudo-range data van dien aard, dat de integerwaarden van de fase-meerduidigheden relatief eenvoudig met behulp van de geometrie-vrije methode [19][10] bepaald konden worden. Een succesvolle bepaling van de meerduidigheden resulteert in een verbetering van de precisie van de coördinaten [18].
Met de implementatie van AS konden sommige ontvangers de fase-waarnemingen op de tweede frequentie (de L2) enkel nog meten met behulp van een squaring techniek, wat tot gevolg had dat de golflengte van dit signaal halveerde. Dit, samen met de verslechterde precisie van de pseudo-range waarnemingen, maakte de bepaling van de meerduidigheden een stuk lastiger. Selective Availability is per 1 mei 2000 afgeschaft, en ook AS wordt over enkele jaren definitief afgezet.
Voor de bepaling van de snelheid waarmee stations zich ten opzichte van elkaar bewegen is de lengte van het tijdspan waarvoor posities beschikbaar zijn, belangrijker dan het aantal posities. Dus hoewel we steeds meer kwalitatief goede data tot onze beschikking hebben, blijft de oude data erg belangrijk.
Een bijkomende moeilijkheid is dat de posities die uit de dagelijkse analyses komen, ook over kortere perioden van bijvoorbeeld een jaar, systematische fluctuaties vertonen die nog niet volledig worden begrepen. Ook blijken analyses gemaakt door verschillende groepen met dezelfde software niet altijd overeen te stemmen, een fenomeen wat nog meer speelt wanneer er twee verschillende programma's worden gebruikt. Helaas is de ontwikkeling van de software en de daadwerkelijke verwerking van de data vaak ontkoppeld, wat een analyse van de subtiele verschillen aanzienlijk bemoeilijkt. De meeste groepen gebruiken één van de drie bekende GPS-verwerkingssoftwarepakketten, namelijk de Bernese software (Universiteit van Bern), GIPSY (Jet Propulsion Laboratory) en GAMIT (MIT/UCSD) als een "black box", waarbij de voornaamste interesse niet ligt in de bepaling en kwaliteitsbeschrijving van coördinaten (geodesie), maar in de (voor geldschieters meer zichtbare) geofysische interpretatie van de verandering van coördinaten in de tijd.

Er is de laatste jaren veel onderzoek gedaan naar de beweging van de monumenten zelf [7][9][20]. Sommige monumenten blijken kleine chaotische bewegingen te ondergaan, een effect wat moeilijk in rekening te brengen is. Mogelijke oorzaken hiervoor zijn de stand van het grondwaterpeil en weersinvloeden (temperatuur). In SCIGN zijn twee stations opgenomen (de eerste twee stations van PGGA) die op een afstand van 50 meter van elkaar gelegen zijn. Dit maakt het mogelijk om dit soort effecten in ieder geval te monitoren.
Met de komst van steeds meer verschillende ontvangers en antennes werd in het midden van de jaren negentig duidelijk dat door het mengen van verschillende antennetypen in een netwerk, ongewenste artefacten in de resultaten werden geïntroduceerd. Het vervangen van het ene type antenne door een ander type bleek een hoogteverandering van enkele centimeters te kunnen veroorzaken. Dit bleek grotendeels te kunnen worden ondervangen door het modelleren van het antenne-fasecentrum, wat voor de meeste antennetypes sterk elevatie-afhankelijk bleek te zijn [8][16].
Andere factoren die het fasecentrum beïnvloeden zijn bijvoorbeeld de ophoping van sneeuw op en rond de antenne of water in de multipath beperkende ("choke ring") antennes. Dit kan worden voorkomen door het plaatsen van een koepel ("dome") over de antenne, wat op zichzelf ook weer een verandering in het fasecentrum teweeg brengt, die gemodelleerd moet worden.

Ontwikkelingen in ontvangertechnologie en de nog steeds voortschrijdende verbetering van verwerkingsalgoritmen maken dat de steeds langere waarnemingsreeksen van tijd tot tijd geheel opnieuw geanalyseerd worden met de hoop dat de kwaliteit van de coördinaten verbeterd kan worden.
De analyse software moet daarom niet alleen met de data van de laatste, kwalitatief hoogstaande, ontvangers overweg kunnen, maar ook met de data afkomstig van de van minder kwaliteit zijnde "pionier" ontvangers.

De Hector Mine aardbeving

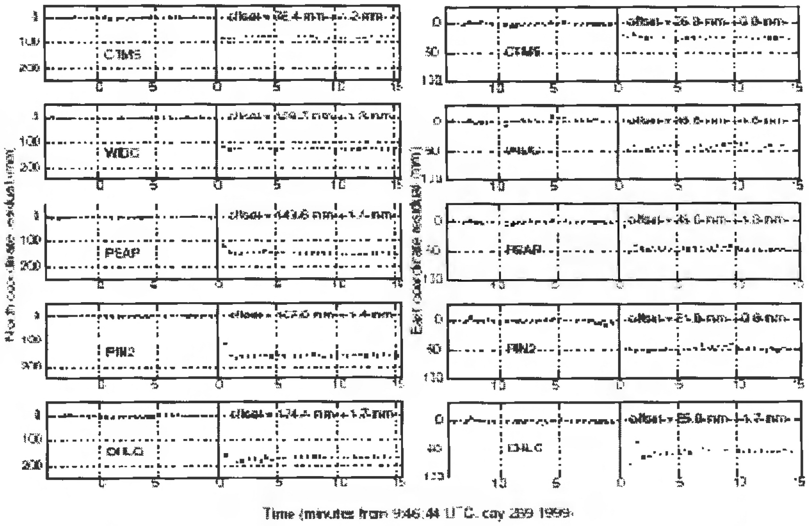
Op 16 oktober 1999, rond kwart voor drie 's nachts, werd Zuid-Californië getroffen door een zware aardbeving (7.1 op de schaal van Richter). Omdat het epicentrum in een dunbevolkt woestijngebied lag, werd niemand ernstig verwond en waren er geen doden te betreuren. Een trein schokte van zijn rails af waardoor enkele passagiers licht verwond raakten. De aardbeving werd genoemd naar een oude mijn in de omgeving: Hector Mine.
In San Diego, op een afstand van meer dan 150 km, waren de schokken goed te voelen: de schrijver van dit stuk werd wakker doordat de grond gedurende een 30 seconden heen en weer bewoog met een amplitude van zo'n 10 cm. Dat de meeste mensen hier gewend zijn aan dit soort gebeurtenissen bleek uit het feit dat iedereen rustig binnen bleef...



Figuur 2: Contouren van de co-seismische vervorming ten gevolge van de Hector Mine aardbeving (in cm). De zwarte cirkels zijn de stations van het SCIGN netwerk, de open cirkels zijn stations die na de aardbeving geïnstalleerd zijn, de kruisjes zijn stations die in de toekomst nog worden geïnstalleerd (bron: [3]).

Dit was de eerste zware aardbeving die waargenomen werd door SCIGN. Beide analysecentra hebben de co-seismische deformatie vastgesteld door het vergelijken van de tijdreeksen van coördinaten voor en na de aardbeving. Jammer genoeg lag het epicentrum op de rand van de verspreiding van stations, zodat er geen verplaatsing van stations oostelijk van het epicentrum kon worden bepaald. Na de aardbeving is de plaatsing van stations in dit gebied versneld om mogelijke post-seismische deformatie vast te stellen. Aanvullende informatie werd verkregen uit InSAR analyse en seismologische modellering (zie figuur 2).
Sinds 1998 is er in de SOPAC groep gewerkt aan de implementatie van de LAMBDA methode [17] in de GAMIT software. Hoewel dit in eerste instantie was gericht op het verbeteren van het bepalen van de integer meerduidigheden in regionale en wereldwijde netwerken die in batches van een dag worden verwerkt,

is er ook veel ervaring opgedaan met instantane positie bepaling (dat wil zeggen onafhankelijke verwerking van elk ingewonnen epoch).
Voor de analyse van de Hector Mine aardbeving werden een aantal basislijnen op deze manier verwerkt (zie figuur 2 voor de locatie van de basislijnen). De basislijnen hebben een lengte van enkele tientallen kilometers, de maximum afstand waarover, zonder gebruik te maken van externe informatie over bijvoorbeeld de ionosferische vertraging, een succesvolle bepaling van de meerduidigheden nog mogelijk is.
In figuur 3 zijn de resultaten van deze analyse te vinden; omdat de schokken enkele tientallen seconden duren, kan de beweging van de stations tijdens de aardbeving worden waargenomen.
De resultaten uit deze analyse zijn vergeleken met een theoretisch model voor de vervorming van de aardkorst en bleken goed overeen te stemmen [12]. Helaas werden slechts iedere 30 seconden GPS waarnemingen verricht, waardoor een verdere verificatie van het model niet mogelijk was.



Figuur 3: Instantane bepaling van deformatie ten gevolge van de Hector Mine aardbeving, noord coördinaat (mm) t.o.v. station LDES (bron: [3]).

Dit is de eerste keer dat een aardbeving quasi-real time (quasi, omdat de data was niet in real time beschikbaar was) kon worden waargenomen met behulp van GPS. Dit toont aan dat GPS gebruikt kan worden om de gegevens van seismografen aan te vullen. Het zou een zelfde rol kunnen vervullen als in een geïntegreerd navigatie systeem, namelijk om de drift van de (seismische) versnellingsmeters te kalibreren. Wellicht kan GPS, wanneer het waarnemingsinterval voldoende verkleind kan worden, de seismografen uiteindelijk zelfs vervangen.

Referenties en World Wide Web

[1] Blewitt, G., M.B. Heflin, K.J. Hurst, D.C. Jefferson, F.H. Webb, and J.F. Zumberge (1993). *Absolute farfield displacements from the 28 June 1992 Landers earthquake sequence*, Nature, 361, 340-342.

[2] Bock, Y., D.C. Agnew, P. Fang, J.F. Genrich, B.H. Hager, T.A. Herring, K.W. Hudnut, R.W. King, S. Larsen, J.-B. Minster, K. Stark, S. Wdowinski, and F.K. Wyatt (1993). *Detection of crustal deformation from the Landers earthquake sequence using continuous geodetic measurements*, Nature, 361, 337-340.

[3] Bock, Y., J. Dean, P. de Jonge, P. Fang, P. Jamason, H. Johnson, M. Medina, R. Nikolaidis, S. Pike, M. scharber, M. van Domelaar (1999). *1999 SIO/ SOPAC Progress Report to SCEC.*

[4] Bowie, W. (1928). *Comparison of old and new triangulation in California*, Special Publication No. 151, Department of Commerce, U.S. Coast and Geodetic Survey, Washington.

[5] Gurtner, W. and G.L. Mader (1990). *The RINEX format: current status, future developments*, In: Proceedings of the GPS'90/SPG'90, Ottawa, September 1990, pp. 977-992.

[6] Jonge, P.J. de, and Y. Bock (1999). *Instantaneous GPS ambiguity resolution over medium range distance*, abstract and poster presented at the XXII General Assembly of IUGG, Birmingham, UK.

[7] Langbein, J. and H. Johnson, *Correlated errors in geodetic time series: Implications for time- dependent deformation*, J. Geophys. Res., 102, 591-603, 1997.

[8] Mader, G. L. and J. R. MacKay (1997). *Calibration of GPS antennas*, Proc. 1996 Analysis Center Workshop, International GPS Service Central Bureau, R. E. Neilan, P. A. Van Scoy, and J. F. Zumberge, eds., Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, pp. 81-105.

[9] Mao, A., C. G. A. Harrison, and T. H. Dixon (1999). *Noise in GPS coordinate time series*, J. Geophys. Res., 104, 2797-2816.

[10] Melbourne, W.G. (1985). *The case for ranging in GPS based geodetic systems*, Proceedings of the First International Symposium on Precise Positioning with the Global Positioning System, Rockville, MD, April 15— 19, pp. 373-386.

[11] Mulder, J. J. A. (1895). *Nota betreffende de verplaatsing van enige triangulatie pilaren in de residentie Tapanoeli ten gevolge van de aardbeving van 17 mei 1892.* Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië, Negende serie, deel III, band 54, 299-307.

[12] Nikolaidis R., Y. Bock, P. Shearer, P.J. de Jonge, and M. van Domselaar (2000). *Seismic observations with the Global Positioning System*, in preparation.

[13] Prawirodirdjo, L.M. (2000). *A Geodetic Study of Sumatra and the Indonesian Region: Kinematics and Crustal Deformation from GPS and Triangulation.* PhD Thesis, Scripps Institution of Oceanography, University of California San Diego.

[14] Reid, H.F. (1913). *Sudden earth-movements in Sumatra in 1892*, Bull. Seismol. Soc. Am., 3, pp. 72- 79.

[15] Remondi. B.W. (1989). *Extending the National Geodetic Survey Standard GPS Orbit Formats*, NOAA Technical Report, NOS 133 NGS 46.

[16] Rothacher, M., and G. Mader (1996). *Combination of antenna phase center offsets and Variations.* Unpublished IGS document.

[17] Teunissen, P.J.G. (1993). *Least-squares Estimation of the Integer GPS Ambiguities.* Invited Lecture Section IV, Theory and Methodology, IAG General Meeting, Beijing.

[18] Teunissen, P.J.G. (1995). *Ontwikkelingen in de puntsbepaling.* Geodesie

Werelwijd, Lustrumboek 90-95, Landmeetkundig Gezelschap Snellius, Delft.
[19] Wübbena, G. (1985). *Software developments for geodetic positioning withGPS using TI-4100 code and carrier measurements*, Proceedings of the First International Symposium on Precise Positioning with the Global Positioning System, Rockville, MD, April 15—19, pp. 403-412.
[20] Zhang, J., Y. Bock, H. Johnson, P. Fang, S. Williams, J. Genrich, S. Wdowinski, and J. Behr (1997). *Southern California Permanent GPS Geodetic Array: Error analysis of daily position estimates and site velocities*, J. Geophys. Res., Vol. 102, No. B8, pp. 18035-18055.

BARD: http://quake.geo.berkeley.edu/bard/
BARGEN: http://www-cfa.harvard.edu/space_geodesy/BARGEN/
JPL/SCIGN: http://milhouse.jpl.nasa.gov
SCEC: http://www.scec.org/
SCIGN: http://www.scign.org/
SOP/AC: http://lox.ucsd.edu/
USGS: http://www.usgs.gov/
USGS/SCIGN: http://www.socal.wr.usgs.gov/scign/Analysis

Stichting Geodesia

Doel van de Stichting Geodesia is het bevorderen van de kennis van de geodesie in Nederland.

Dit tracht de stichting te bereiken door:

- uitgeven van het tijdschrift GEODESIA
- organiseren van congressen, studiedagen en rayonbijeenkomsten

Bij de Stichting Geodesia zijn aangesloten:

- BVK (Bond voor Kadasterpersoneel)
- VVL (Vereniging van Landmeetkundigen)
- NVG (Nederlandse Vereniging voor Geodesie)
- VMDR (Vereniging Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat)

Voor inlichtingen over lidmaatschap en/of abonnement:
Stichting Geodesia, Postbus 10390, 7301 GJ Apeldoorn
tel. 055-5761440 (secretariaat geopend ma., wo. en do. 9 - 12 uur)

Advertentie-exploitatie tijdschrift GEODESIA:
Westerum Publiciteit, Buitenweg 9, 5683 PM Best
tel. 0499-398689, fax 0499-374497

Sokkia instruments are a **product of synergy**

Sokkia's instruments don't simply come into being on the drawing board: for them to see the light of day, more is necessary than the know-how of our research & development department. Ideas must grow. That is why we listen first to the people for whom we ultimately make our products: our customers and the end-users of our products. Each of our measuring instruments profits from this form of interaction, with regard to quality as well as good features. As a result, we occupy a unique position, and you know precisely what it means to choose Sokkia.

SOKKIA
measurement solutions

Sokkia B.V. • European Headoffice • E-mail: sales@sokkia.nl • Internet: www.sokkia.nl • Tel: +31 (0)36-532 28 80

THE 5TH ELEMENT

SNELLIUS

Ereleden van L.G. Snellius

Ir. G. Homan
Prof. J.M. Tienstra †
Prof. R. Roelofs †
Dhr. J.W. ter Schiphorst
Dhr. N.D. Haasbroek †
Prof.ir. W. Baarda
Mr. J.H. Jonas †
Prof.ir. G.F. Witt †
Prof.ir. G.J. Bruins
Prof.dr.mr. P. de Haan
Dhr. N.C. van der Hoek
Dhr. A. Bruining
Dhr. D. Gast
Prof.dr.ir. G.H. Ligterink
Prof.ir. J.C. de Munck
Prof.dr. G.J.C. Bots
Ir. G. Bakker
Ing. J.Th. Gravesteijn
Dhr. J.J.M. Dukker

Snelliuslied

Ooooh, snelle Snellius, groot geodeet
Gij, die ons allen hier weet
In Uw roemruchte sporen.
Door Uwen kennis en zeer goede faam
Zijn wij hier allen tesaam
In Uwen naam herboren.
En ook wij gaan meten het land
Waaraan Gij ontsproten zijt.
En aanvaard d'offerand
U met schuimend bier gewijd.
En aanvaard d'offerand
U met schuimend bier gewijd.

Ooooh, snelle Snellius, groot geodeet
Landmeters eerwaard profeet
Altijd van zinnen wakker.
Gij zijt beroemd en Uw stellingen sterk
Groots en vernieuwend Uw werk
Euclides' Weerdste makker.
En al zijn wij niet dik bezaaid
In Uwe naam zijn wij ver uitgewaaid.
Accepteer, onze lof
Een pilsje op U en tegen het stof.
Accepteer, onze lof
Een pilsje op U en tegen het stof.

The 5th Element: Snellius

Vier elementen zijn de revue gepasseerd in dit Lustrumboek. Aarde, water, lucht en vuur gaven een overzicht van recente ontwikkelelingen binnen de geodesie. Voor velen een bevredigende, volledige opsomming sinds Empedocles 2400 jaar geleden dit bekende rijtje completeerde met het element lucht. Geodeten nemen echter niet zo snel genoegen met een dergelijke vier-eenheid. Er is meer tussen hemel en aarde, menen zij: een vijfde element. Een element waarvan de historie weliswaar niet zo ver terug gaat als dat van de elementen aarde en water, maar toch een element met een respectabel verleden. Sinds 29 november 1940 heeft het Landmeetkundig Gezelschap Snellius haar elementaire rol vervuld als integrator binnen het vakgebied. Of het nu gaat om het organiseren van excursies naar bedrijven in binnen- en buitenland of om het houden van barren waar personeel en studenten integreren, in Delft en op lokatie, Snellius blijkt het completerende element. Waar aarde verstuift, water verdampt, lucht verwaait en vuur uitdooft, blijft Snellius overeind. Snellius als integrerend element: een rots in de branding, op de grens van aarde en water, fier rechtop in de wind, met op haar 60e verjaardag nog altijd een brandend verlangen naar méér.

Een dergelijk Gezelschap heeft gedurende de afgelopen vijf jaar haar imposante historie verder zien groeien. In dit Snelliusdeel een overzicht van deze nieuwste geschiedenis. Zoals eerder opgemerkt staat Snellius middenin het vakgebied en heeft daarom de afgelopen vijf jaar de enorme opkomst van de geo-informatie in het algemeen en de GIS-technologie in het bijzonder van zeer dichtbij meegemaakt. Het besef dat vrijwel alle gegevens in Nederland een ruimtelijke component hebben, deed de Lustrumboekcommissie kritisch kijken naar de Snelliusgeschiedenis. Ondanks het unieke karakter van het Gezelschap bleek de Snelliushistorie geen uitzondering: elke mooie herinnering, elke unieke ervaring bleek plaatsgebonden. Dit alles resulteerde in het nu voorliggende Snelliusdeel, waar de Lustrumboekcommissie met gepaste trots de eerste Snellius geschiedenisatlas presenteert. In deze atlas de koppeling tussen enerzijds thematische informatie, de hoogtepunten van de recente geschiedenis, en anderzijds geografische gegevens, het décor voor die mooie herinneringen.
Zoals het een goede geodeet betaamt, wordt in de geschiedenisatlas van groot naar klein gewerkt: eerst de kaart van Europa, dan die van Nederland, vervolgens Delft en omstreken en uiteindelijk het gebouw aan de Thijsseweg 11. Aan elke kaart gekoppeld flarden uit de Snelliusgeschiedenis, die, mede door alle foto's, menig herinnering weer naar boven zullen brengen.

Voorwoord Lustrumbestuur 2000-2001

Geachte Lezer,

Het Landmeetkundig Gezelschap Snellius is 60 jaar geworden, Snellius zou 420 jaar oud geworden zijn dit najaar. Zestig jaar geleden werd Snellius opgericht omdat de toenmalige studenten het ontbreken van een studievereniging als een gemis beschouwden. Inmiddels is Snellius voor alle geodesie studenten een onmisbare vereniging geworden. Snellius heeft in zestig jaar veel meegemaakt. De eerste 55 jaar zijn in tien lustrumboeken samengevat, de eerste twee lustra in één lustrumboek.

Het is leuk om terug te kijken tijdens een lustrum, er moet echter ook vooruit worden gekeken. De komende jaren zal er als gevolg van de clustering nog veel veranderen voor de opleiding. Bijvoorbeeld de verhuizing naar een ander, misschien nieuw, gebouw zal ook voor Snellius gevolgen hebben. Het behouden van een eigen bestuurskamer en een Snelliuskamer zullen zaken zijn waarvoor gestreden moet worden.

Snellius heeft zich de afgelopen vijf jaar onder andere met het onderwijs bemoeid. Het studieprogramma van de opleiding is enigszins gewijzigd wat de basisstudie aantrekkelijker heeft gemaakt. Dit is echter niet te merken aan het aantal aanmeldingen van nieuwe studenten. Het aantal aanmeldingen daalt al jaren. In het nieuwe collegejaar is het aantal aanmeldingen gedaald tot een dieptepunt van tien studenten. Snellius roept al jaar na jaar om meer voorlichting en is altijd bereid mee te werken aan voorlichting. Het is belangrijk dat vanuit alle richtingen in de geodesie wordt meegewerkt aan de voorlichting. Alleen op deze manier kan de voorlichting het gewenste effect bereiken.

Ondanks het feit dat door het lage studenten aantal relatief veel mensen gevraagd worden een commissie voor Snellius te doen, lukt het toch alle commissies ieder jaar weer hun taken uitstekend uit te voeren. De lustrumboekcommissie heeft veel werk verricht om in het Snelliusgedeelte een overzicht te geven van de activiteiten die door deze commissies en Snellius georganiseerd zijn. Het resultaat van maanden hard werken heeft u voor u.

Ik wens u veel leesplezier.

Lennard Huisman
Voorzitter L.G. Snellius

Voorwoord Lustrumcommissie DiaMMant

Geachte lezer,

Het is ons een eer en genoegen om een voorwoord te mogen schrijven in dit prachtige lustrumboek. Als lustrumcommissie kon je de lustrumboekcommissie af en toe hard zien zwoegen om hetgeen dat nu voor u ligt in elkaar te klussen. Zij hebben ongeveer anderhalf jaar met ons samen een kamer in het geodesiegebouw gedeeld, onze computers ingepikt en ons van ons werk afgehouden, maar het resultaat mag er wezen. Het lustrumboek vormt een onmisbaar deel van de zestigste verjaardag van onze vereniging. Het andere, zoniet nog onmisbaardere deel van het lustrum, wordt gevormd door de lustrumweek. Op het moment dat u dit leest is de week waarschijnlijk inmiddels al afgelopen, maar op het moment dat wij dit schrijven dienen er nog flink wat voorbereidingen te worden getroffen. Wij gaan in elk geval uit van een geslaagd lustrum. Wij zullen in dit voorwoord niet gaan uitwijden over wat er de afgelopen vijf jaar is gebeurd en nog verder in het verleden zullen wij ook niet duiken. Wij zullen ook niet gaan beschrijven wat er tijdens de lustrumweek is gebeurd en ook niet hoe het geweest is. Wat wij wel graag willen doen is iedereen feliciteren met de zestigste verjaardag van het Landmeetkundig Gezelschap Snellius.

Verder wensen wij u nog veel plezier met het lezen van dit boekwerk.

Bart van den Berg
Marco Baars
Peter Menting
Martien Urlings
Madelon van Leeuwen
Rinske van Gosliga
Jane van Ree
Pim Pasman

Excursie ZIPPO1997 216
Excursie ZWEED 1998 222
Excursie Loch Ness 1999 227
Excursie TOP2000 230

Buitenlandexcursie ZIPPO 1997

Net als elk jaar werd in 1997 een buitenlandexcursie georganiseerd door een zestal enthousiastelingen. Na een roerige vorming van de commissie, met een heuse schorsing van een Algemene Leden Vergadering als "hoogtepunt", werd besloten dat ditmaal het zuiden van Europa eens aan de beurt was voor een bezoek. Als naam werd gekozen: ZIPPO (Zwitserland, Italië en Parijs een Prachtige Omzwerving). En een prachtige omzwerving werd het...

Zondag 26 januari

Het begon allemaal op zondag 26 januari om 6 uur in de vroegte. Terwijl de ene helft van de commissie op geo de bus met enorme voorraden bier, fris en etenswaren vulde, ving de andere helft voor station CS, de grote groep ongeduldige en kleumende deelnemers op. Nadat de bus ook ter plekke was, bleek slechts Mathijs nog te ontbreken. Die had dit echter doorgegeven. Nadat ook hij gearriveerd was, konden we vertrekken. In de bus bleef het nog vrij rustig, wat wel begrijpelijk was bij zo'n vroeg vertrektijdstip. Omdat de bus niet helemaal vol geboekt was, was het mogelijk geworden om twee tafeltjes achterin de bus te plaatsen. Richard, die net als de vorige twee keer onze chauffeur was (geheel vrijwillig!), kon flink doorrijden. In Duitsland mocht de bus zelfs 100 km/h rijden. Daar had Arno geen rekening mee gehouden, zodat we na een tijdje al flink voor waren op tijdschema. Gelukkig maar, want het bleek nog een heel eind naar Solothurn in Zwitserland. Om half twaalf werd op een Raststätte in Baden-Baden een pauze in gelast. Uiteraard werd hier een potje gevoetbald. Alhoewel het niveau van sommige geo's zodanig was dat betwijfeld kon worden of hier nog wel het woord voetbal nog wel het juiste woord was. Het werd zoals gebruikelijk meer een potje schiet-de-bal-zo-hard-en-ver-mogelijk-weg. Naar later bleek zou de bal dit dan ook niet de hele week vol houden.
Om een uur of zes, werd het pittoreske stadje Solothurn bereikt. Van te voren hadden we op de kaart opgezocht waar de jeugdherberg zich moest bevinden. Helaas hebben oude stadjes de gewoonte ommuurd te zijn. Omdat Richard geen wonderen kan verrichten, ging een Zippo delegatie te voet het stadje in om eens te infomeren of de bus nog dichterbij geparkeerd kon worden. Dit bleek te kunnen, als de bus even om het stadje heen reed. De herbergier van deze eerste jeugdherberg bleek een nogal gestresst kijkend persoon. Hij werd bovendien van ons alleen maar gestresster, want we waren met 1 meisje en 1 jongen meer dan hij verwacht had. Bovendien ging tot overmaat van ramp nog het rookalarm af, omdat technicus Mathijs zich afvroeg of deze het wel deed. Dit bleek dus het geval te zijn. De jeugdherberg bleek een erg mooie en moderne herberg. Nadat iedereen een kamer gevonden had, verspreidde de groep zich over de weinige eetgelegenheden in het stadje die geen Ruhetag hadden. Nadat iedereen, geschrokken van de Zwitserse prijzen, een niet al te grote maaltijd had gehad, ging het verder richting de café's. Alhoewel: veel café's bleken er ook al niet te zijn in dit ongetwijfeld erg leuke stadje. Daarom waren de meeste geo's al weer voor middernacht terug in de herberg, waar door menigeen nog een kaartje werd gelegd.
Tijdens dit potje kaarten kwam dan eindelijk onze tweede begeleider, Rini Kremers, binnenvallen. Als gevolg van persoonlijke omstandigheden kon Gerold Beckers ons niet begeleiden. Gelukkig bleek Rini bereid in te vallen en zelfs een deel van zijn ski-vakantie hiervoor op te geven. Zodoende kwam hij met de trein direct van zijn vakantieadres, via een stuk of zes overstappen in onze herberg terecht. De vereniging met begeleider Geert Blommers moest echter nog even wachten, omdat die op onverklaarbare wijze onvindbaar bleek, zodat Rini maar besloot zich in een leegstaande kamer te installeren, waar onze gestresste herbergier gelukkig niet achter gekomen is.

Maandag 27 januari

De eerste excursie leidde de groep naar observatorium Zimmerwald. Omdat daar, boven op een berg, geen restaurant in de buurt te vinden was, was met de herbergier afgesproken dat we een lunchpakketje mee zouden krijgen. Zodoende stond de hij man in alle vroegte tig zakjes klaar. Om 9 uur echter bleek dat er te weinig brood was om genoeg zakjes te maken. Daar werd de beste man niet minder gestresst van. Met een kleine vertraging, maar met lunchpakketjes, vertokken we dus richting Zimmerwald, een plaatsje vlak onder Bern.
Deze eerste excursie was direct een flinke test voor de kaartleescapaciteiten van de commissie. Langs almaar kleiner wordende weggetjes ging het steeds maar verder omhoog. Nadat we uiteindelijk over een zandpaadje dwars door een bos reden, waren de opmerkingen niet van de lucht, en begon zelfs de commissie te twijfelen. Een tegemoetkomende PTT-er bracht echter uitkomst: We waren nog slechts een paar honderd meter van het observatorium verwijderd. De commissie kon weer opllucht ademhalen. Na een perfecte tour in Zimmerwald, ging het verder richting Zürich, waar een ontmoeting was geregeld met plaatselijke geodäsie studenten. Nadat de Zwitsers bij de ETH waren opgepikt, werden we door hun naar het centrum gedirigeerd, waar de groep werd opgesplitst. Onze collega's hadden voor ons een leuke rondleiding georganiseerd. Zo gingen we onder andere met een leuk trammetje een helling af, beklommen we de beroemde Grosmunster kerk met zijn twee torentjes, waar we een erg leuk uitzicht hadden. Ook lieten ze ons de TU bibliotheek zien, die er best aardig uitzag, maar toch ook weer niet zo bijzonder (misschien dachten ze dat we in Delft geen bieb hebben). Overigens werden we hier door een drukdoende dame weggestuurd, omdat we de boel verstoorden. Onderweg werd nog even bijgetankt in een café, waar een aantal geo's zich erg vrolijk maakten over een plaatselijk biermerk: Hurlimann bier. Zie voor verdere specificaties het busboek. Na terugkomst op de ETH, werd de middag afgesloten met een sjieke borrel compleet met toespraken van iedereen, die zich daartoe geroepen voelde. Nadat afgesproken was om de studenten 's avonds ook weer te ontmoeten, gingen we ons inchecken in de plaatselijke jeugdherberg.
's Avonds ging het met "Eisenbahn" richting centrum, waar zo was de verwachting wel het een een ander te beleven zou zijn. Uiteindelijk zat bijna elke geodeet toch weer in hetzelfde café (het zal ook weer eens niet zo zijn). Rond middernacht nam iedereen de laatste tram, waarna alweer een dag voorbij was.

Dinsdag 28 Januari

Op dinsdag werden we al vroeg opgehaald door een gids van de ETH Zürich. Deze man bleek de plaatselijke Joop. Hij begeleidde ons de hele dag, gaf ons koffiebonnen, die we helaas pas 's middags konden verzilveren en bracht ons naar het restaurant van Natuurkunde. Jammer genoeg vergat hij dat het nogal koud was en we een stuk door de buitenlucht moesten lopen. Het eten was echter zeer de moeite waard. Het bleek eens te meer dat de universiteit in Zürich flink wat geld te besteden had.
Omdat voor het eten flink wat tijd was ingeruimd en Joop ons een eindje op weg hielp, kwamen we zeker een half uur te vroeg bij de volgende halte, Swiss Photo. Nadat hier een twaalftal Zippogangers gedropt waren, reed de rest door naar de niet-geodetische excursie bij de technische dienst van Swiss Air. Maar vliegtuigje kijken doet het altijd goed, dus dat mocht de pret niet drukken. Aan het eind van de middag toen beide groepen weer herenigd werden, meenden bovendien iedereen de leukste excursie bijgewoond te hebben, en had ook niemand spijt van zijn keuze.
Voordat we op weg gingen richting het Oostenrijkse plaatsje Feldkirch, werd de plaatselijke Mac geplunderd, zowel van het eten als van zijn verkeersborden. De rit naar de grens met Oostenrijk was zo bereikt, en nadat we weer de nodige problemen hadden met de Zwitserse douane verlieten we voor even Zwitersland, om onze intrek te nemen in een mooie oude jeugdherberg in Feldkirch. De

bazin van dit erg gemütliche herbergje bleek zelfs nog in een soort klederdracht te lopen en sprak bovendien alleen maar Duits, wat niet iedereen even makkelijk vond.
's Avonds ging bijna iedereen uiteraard weer de "stad" onveilig maken. Het bleek dat hier zelfs een dancing aanwezig was, maar uiteindelijk zaten de meeste geo's toch in een redelijk alternatief aandoend hol, waar het goed toeven was. Achteraf hoorden we nog wat sterke verhalen van een groepje geo's dat zich ergens op een berg met 2 flessen rode wodka prima had vermaakt. Een enkeling beviel dit later op de avond/nacht echter niet helemaal.

Woensdag 29 Januari

Op woendag zouden we een bezoekje brengen aan de Leica vestiging in Heerbrugg, vlak aan de grens met Oostenrijk. Maar voordat we vertrokken moesten we eerst nog even ontbijten. Dat ging in deze herberg weer net even iets anders. We moesten hier zelf de tafel dekken net als het brood, de thee en koffie, omdat het vrouwtje geheel alleen aanwezig was. Het was een beetje krap daar in die zaal maar dat verhoogt alleen maar de sfeer. Net als de dag ervoor hadden we weer problemen met de Zwiterse douane. Dit keer ging het om een een of ander stempeltje dat dan weer gekocht moest worden of iets dergelijks. Ondanks dit oponthoud kwamen we mooi op tijd in Heerbrugg aan, waar we door een daar werkende Nederlander werden toegesproken. Na een wat lange excursie kregen we ook hier een perfecte lunch geserveerd, waar onze Nederlander ook nog bij aanwezig was. Dit was alweer de laatste excursie in Zwitersland, en vol goede moed vertrokken we richting Italië, de tweede helft van de Zippo rondgang door Europa. Op weg liep alles perfect. We zagen schitterende berglandschappen en stopten onderweg nog even voor een winterse pauze. In de sneeuw bleken een aantal geo's niet genoeg te hebben aan een rustige wandeling door de sneeuw. Er werden kartonnen van de treetjes bier uit de bus gehaald en men storte zich op buik, rug en weet ik veel hoe van de heuveltjes af naar beneden. Omdat het weggetje waar we door het uitstapje reden niet op zo'n grote bus berekend was, moest Richard een heel stuk achteruit rijden en tot grote hilariteit al zijn stuurmanskunsten gebruiken om de bus op een wat breder stuk te keren.

Nadat we de bergen hadden verlaten en al aardig opschoten richting Milaan, sloeg echter het noodlot toe. Vlak voor de grens met Italië hield de bus er plotseling mee op. Nadat Richard de bus aan de kant had gezet, en een korte inspectie had gehouden, werd de DAF-dealer gebeld. Die moest weer met DAF Nederland bellen, die weer met DAF Lugano belde, waar echter geen serviceauto aanwezig was. Dus belde deze uiteindelijk weer met de Zwiterse ANWB, die na vier uur wachten eindelijk de plek des onheils bereikt had. Ondertussen waren veel geo's richting het wegrestaurant aan de overkant gelopen om daar wat eten te kopen of een potje te voetballen. Bij het heen en weer lopen naar dit wegrestaurant bleek Reny haar portemonee verloren te zijn. Zodat maar weer eens bleek dat een ongelukje nooit alleen komt. Gelukkig werd deze in het donker, met behulp van de powerstaaf van Rini en de koplampen van de bus, weer teruggevonden.

Uiteindelijk bleek het brandstofkabeltje verstopt te zijn geweest als gevolg van een bacteriële infectie in de diesel. Dit kon echter weer worden opgelost met een antibiotica kuurtje, zodat we eindelijk weer verder konden. Gevolg was natuurlijk wel dat de avond in Milaan verloren ging, omdat we nu pas omstreeks elf uur arriveerden bij de Milanese jeugdherberg, omdat we ook nog wat om moesten rijden vanwege drukke straten als gevolg van een net beëindigde voetbalwedstrijd in San Siro. De jeugdherberg leek, zoals ons al was verteld, net een gevangenis, waaruit het ontsnappen niet gemakkelijk zou zijn. Ook het inchecken ging niet al te vlot, omdat de beste man van iedereen een paspoortnummer wilde hebben. Later op de avond besloten de meesten nog even naar buiten de gaan. Waarbij vooral het San Siro natuurlijk een geliefd plekje was om nog even snel te bezoeken, voor de jeugdherberg om 1 uur dicht zou gaan. Nadat echter iedereen binnen was, stonden Anton en Marnix voor een dichte deur te schreeuwen dat ze naar binnen wilden. Gelukkig kon de herbergier overtuigd worden om ze er in te laten, toen de meeste geo's overigens na een vermoeiende dag al sliepen.

Donderdag 30 Januari

Vandaag zou weer een drukke dag worden met twee excursies, waarvan de eerste naar de universiteit van Milaan, oftewel de Polytecnico di Milano. Vanwege het drukke verkeer in Milaan vertrokken we, zoals trouwens elke dag, vroeg. De universiteit ligt aan de andere kant van Milaan, maar toch waren we mooi op tijd ter plekke. Probleem was alleen, waar moest de bus geparkeerd worden? Na een paar rondjes gereden te hebben, zijn we maar eens gaan informeren bij il profesore van de geodesie afdeling, die ons al stond op te wachten. Met behulp van een van de Itailianen werd een parkeerplaats gevonden op zo'n 10 minuten lopen. Motto van deze excursie was chaos en antiquiteit. Zelden zo'n chaotische excursie meegemaakt. Maar is dat ook niet de charme van de Italianen? Bovendien was het contrast met de ETH wel erg schrijnend wat betreft de inrichting en

apparatuur. Maar gezegd moet worden dat de lunch bijzonder goed geregeld was. Zelfs bier en wijn was overvloedig aanwezig. Maar hier moesten we dan ook voor betalen.
Vervolgens ging het richting Turijn. Daar aangekomen bleek de jeugdherberg op een steile helling net buiten Turijn gesitueerd te zijn. Zodoende moesten met bus en al langs een enorm smal weggetje omhoog. Maar we hadden deze week al gekkere dingen met de bus gedaan. De ons tegemoetkomende Italiaanse schone kon dit echter niet zo waarderen, omdat ze achteruit rijdend de berg weer op moest.
Na in Turijn gegeten te hebben, gingen we met een bijna compleet gezelschap op weg naar de plaatselijke astronomische observatorium (OATO). Ook hier moest we weer een steile helling bedwingen. Dit keer lukte het Richard echter niet, zodat we een stukje te voet af moesten leggen. Gelukkig was het die avond mooi helder, en konden met de 20 jaar oude telescoop mooie opnamen gemaakt worden van een verre sterrenevel.
Omdat de jeugdherberg al om twaalf uur dicht wilde, moest er iets verzonnen worden. De deur van de eetzaal bleef op een kiertje staan, zodat met een klim over het hek toch nog via deze ingang na twaalven kon worden binnen gekomen. Dit werd gelukkig door de herbergier wel getollereerd: Hoezo geen gedoogbeleid in het buitenland? Meest opmerkelijke feit van de avond was toch wel dat de commissaris Italië zich zodanig moed in had gedronken voor de volgende dag, dat hij slechts met veel moeite weer terug in de jeugdherberg kwam.

Vrijdag 31 Januari

Voordat we Italië al weer zouden gaan verlaten, zouden we vandaag eerst een bezoekje brengen aan de onderzoeksafdeling van autofabriek FIAT. De bedoeling was dat we iets met close-range fotogrammetrie te zien zouden krijgen. En daarnaast misschien wel iest spectaculairs als crashende auto's. Dat bleek een beetje tegen te vallen, maar we hielden wel een mooi naamplaatje over aan ons bezoekje en Rashied kon helemaal gelukkig zijn. Zijn naam stond mega groot op een TV scherm bij de ingang van het gebouw.
's Middags gingen we dan op weg richting Genève, waar een overnachting gepland stond. Ook dit was weer een hele mooie route, waarbij we net na de Mont Blanc tunnel een uitgebreide stop maakten om daar wat mooie foto's te maken. Een viertal geo's bleken al dermate de zomer in de bol te hebben, dat ze zich spontaan ontkleden op een besneeuwde helling en aldus poseerden voor de fotograferende menigte. Na deze stop was het niet ver meer naar Zwitserland, waar uiteraard de douane haar traditie hoog hield en weer problemen maakte. Nadat we weer een aantal rondjes gereden hadden, om nog een traditie hoog te houden, trokken we in onze één na laatste jeugdherberg. Hier bleek zich een klein drama te hebben afgespeeld: in Turijn had Richard in zijn ijver om de bus te wassen bij de FIAT fabriek ook een aantal tassen meegewassen. De tas van Marleen was dermate nat dat in zo'n beetje elke kamer wel kledingstukken van haar te drogen hingen. 's Avonds in Genève was het weer Hürlimann-tijd (Zie hiervoor ook het busboek). Om een uurtje of één was iedereen weer teruggekeerd, waarbij sommigen, die meenden dat de wegafzettingen in Zwitserland wel erg mooi waren, een enkele als souvernir meegenomen hadden.

Zaterdag 1 februari

Vandaag moesten de deelnemers extreem vroeg opstaan. Terwijl de rest van de week ook niet echt uitgeslapen kon worden, moest men vandaag al om 6 uur op! Ondanks dat en met een beetje hulp van de commissie, bleek dit redelijk goed te gaan. De reis richting Parijs verliep voorspoedig en mooi op tijd arriveerden we in Chablis, waar we een afspraak hadden met een wijngaard om eens wat rond te kijken. Uiteraard bleef het daar niet bij en moest er ook flink geproefd worden van de Chablis, de Chablis Premier en de Grand Cru. Kortom dit werd een flink zuipfestijn, waarbij men flink aangeschoten weer vertrok, nadat menigeen

nog een flesje had gekocht in de winkel. Het mooiste van alles is dat we tot op heden geen rekening hebben gehad voor deze excursie.
Aangekomen in de Big city van Parijs, bleek de jeugdherberg een erg grote, rommelige en drukke tent, die niet direct met de bus bereikbaar was. Na het inchecken ging iedereen uiteraard direct Parijs in om te eten, aangezien het al 8 uur geweest was. Conclusie van deze korte, maar krachtige avond in Parijs was dat bier in Parijs niet goedkoop was. Zelfs in vergelijking met Zwitserland! Bovendien bleken karikatuurtekenaars op Montmarte erg opdringerig in hun poging om met name ondergetekende als klant te werven.

Zondag 2 februari

Op al weer de laatse dag van de Zippoexcursie konden de deelnemers uitslapen tot een uurtje of negen. De week had de meesten echter zo uitgeput dat het opstaan niet al te soepeltjes verliep, zodat besloten werd het filmhuis, waar we een historische film over Parijs zouden gaan bekijken, maar zouden bellen of een uurtje later ook schikte. Dit bleek het geval, zodat we om 10 uur na een erg Frans, en dus karig ontbijt, half slapend een overigens erg interessante film bekeken over de ontstaangeschiedenis van Parijs, met al zijn bezienswaardigheden.
Omdat we deze ook nog wel even in het echt wilden bewonderen, kreeg iedereen de tijd om, terwijl men een creatieve uitspatting verzon voor de slotmaaltijd, nog een enkele attractie in Parijs te bewonderen. Het was voor sommige geo's tenslotte pas de eerste keer in Parijs.

Arno van Anrooij	- Voorzitter
Jeroen Dunnewold	- Secretaris
Thijs Ligteringen	- Penningmeester
Rashied Nabibaks	- Lid
Maureen Rengelink	- Lid
Paul Schepers	- Lid

Begeleiders: Geert Blommers en Rini Kremers

Buitenlandexcursie 1998 ZWEED: Zweden en Denemarken

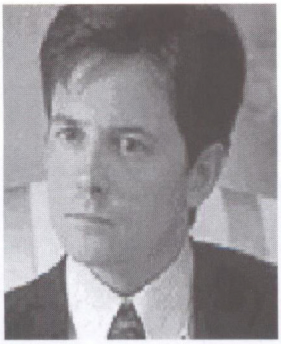
De excursie met de beste lunches van dit lustrum is duidelijk ZWEED. Niet alleen de lunches waren echter speciaal, maar ook de bootovertochten, de bierprijzen, de slaapcoupés en nog veel meer:

1. Zondag 8 februari zouden we om 6.00 uur vertrekken. Dit werd echter twee uurtjes later: Wilmar kwam een half uurtje later omdat het gaspedaal van z'n auto op weg naar het station was afgebroken. Bij Robert Kuunders, een van de begeleiders, was de stroom in zijn nieuwe appartement uitgevallen. Om 8.15 uur werd hij pas wakker. Omdat hij begreep dat wij inmiddels wel vertrokken zouden zijn, is hij gelijk gaan informeren naar de mogelijkheden om naar Denemarken te reizen. Uiteindelijk is het hem gelukt om voor 24.00 uur de herberg in Haderslev te vinden waar wij zouden overnachten.

2. Bij het Kadaster in Aabenraa, ook wel Kort- en Matrikelstyrelsen genoemd, werden we ontvangen met Deens gebak. Dat Jan Mayen een eiland van Denemarken is zullen we na deze excursie in ieder geval niet meer vergeten (vooral Thijs niet). 's Middags hadden we nog een excursie voor de boeg: GIS-Denmark in Rødding. Vooraf kregen we eerst een super-de-luxe lunch voorgeschoteld. De presentatie die volgde werd gegeven door twee jonge consultants. Beide strak in het pak en met een zeer gladde babbel. Inhoudelijk was het jammer genoeg iets minder van niveau.

3. The place to be: Kopenhagen! Echter met één minpuntje: de verkeersborden (welke verkeersborden eigenlijk). Hierdoor kwamen we een kwartiertje te laat aan bij de Universiteit van Kopenhagen. Hier werden we ontvangen door Professor Tscherning. Sommigen van ons kennen hem nog van Fysische Geodesie 2. We kregen een inleidend praatje over een bierblikje met een "boem" en de rolgordijnen werden op professionele wijze gesloopt. 's Middags stond er een praatje over boringen in de ijskap van Groenland op het programma. Ondanks het niet geheel geodetische onderwerp wist de spreker toch een uur lang te boeien.
Na kennis gemaakt te hebben met enkele Deense studenten (die echter niet wisten wat een "surveyor" was), gingen we naar de grootste jeugdherberg van Europa om de tassen te droppen. De Deense studenten wezen ons hierbij de weg, zodat het een toeristisch tochtje werd. (En jawel, Richard had het "red light district" ook hier weer gevonden.) 's Avonds brachten sommigen van ons nog een cultureel bezoek aan de zeemeermin. Zij had haar hoofd, nadat het een maand geleden gestolen was, nu gelukkig weer op. Omdat de jeugdherberg een eind buiten het centrum lag, was het nog een heel avontuur om 's nachts thuis te komen.

4. Op bezoek bij KMS-Kopenhagen. De hoogtepunten van deze excursie waren: de koffiepauze met de lekkere koeken, de Snelliusstropdas van één van de sprekers, het feit dat een Nederlandse medewerker een Nederlandse presentatie gaf én het cadeautje voor alle geodeten: een wegenkaart van Denemarken.
Direct daarna op bezoek bij Kampsax-Geoplan: we waren TE VROEG! En van de ene verbazing vielen we in de andere: Michael J. Fox bleek hier undercover te werken.



Michael J. Fox *Carsten Kragh*

We kregen voor de rondleiding door het gebouw eerst een lunch aangeboden, deze was echter wel wat "magertjes": er waren maar twee lange tafels vol gezet met o.a. vis, fruit, groente, brood, salami etc. Toen we daarna de bakken met flesjes fris en bier bestormden, greep niemand in: inslaan dus. De presentatie van Kampsax begon met een presentatie door een gepensioneerde werknemer met een echt hart voor het bedrijf. Hij was sinds 1961 al bij Kampsax werkzaam en wilde daarom ook heel de geschiedenis met ons delen. Op geheel eigen wijze.

5. Omdat de secretaresse van Kampsax een boot eerder voor ons geregeld had, moesten we ons haasten naar Dragør, de haven van Kopenhagen. We hadden nu de snelle boot naar Malmö. Deze bleek dan ook echt snel te gaan. Met windkracht 7 en een snelheid van 70 km. per uur vloog de boot over de golven en we waren dan ook al binnen een half uur in Zweden.

6. De jeugdherberg in Lund: een oude trein, waarbij wij in de oude slaapcoupés sliepen. Dit was duidelijk een hele ervaring, vooral voor degenen die bovenin moesten slapen. Richard vond het echter maar niks en ging liever in de bus pitten. Donderdagochtend bleek de trein gelukkig nog op dezelfde plek te staan. Maar meteen volgde het eerst probleem: hoe kleed je je met z'n drieën aan in een krap compartiment? Nadat dit was opgelost en iedereen had gegeten volgde het tweede probleem: hoe persen 51 ZWEED-gangers zich door een smal

gangpad?

7. Op bezoek bij de Universiteit van Lund. In een collegezaal, die qua grootte vergelijkbaar is met de collegezalen op Geodesie, kregen we een aantal presentaties voorgeschoteld. De sheets bleken in Zweden overigens niet erg duur te zijn gezien het grote aantal woorden op één sheet (het record was 3 letters: GPS). Ook kregen we een presentatie over de Lundse variant van Snellius. Tijdens de koffiepauze kregen we oploskoffie, dus dat beloofde wat voor de lunch. Dat viel echter erg mee, want het bleek dat de Zweden net zo van een overvloedige lunch houden als de Denen. Dit keer stond er kabeljauw, aardappelen en broccoli op het menu.

8. Na een nouvelle cuisine-maaltijd (toen hadden ze nog geen noodles) en een fax voor Mirelle uit Eindhoven met het bericht dat PSV gisteren met 4-1 van Utrecht had gewonnen (Ja, deze dag kon niet meer kapot!) werden we naar het Observatorium in Onsala geleid. Nadat we verschillende spoorbomen gepasseerd hadden, stonden we ineens voor een enorme schotel: 20 meter in doorsnede. Indrukwekkend was ook de afgelegen locatie. Jammer dat het buiten niet warm en licht was, want dan hadden ze ons voor een barbecue uitgenodigd! Maar toch, een aparte excursie.

9. Op vrijdag de dertiende zou je verwachten dat alles fout zou gaan. Maar

helaas voor de excursie-gangers: de commissie had alles perfect in de hand (behalve het tafel-incident dan, hè Jochem!). Ook Hans Ander(s), met bril, van de City Planning Authority had alles goed geregeld: koffie in een Zweedse coffeeshop, een rondleiding over het woongebied dat langs de oostelijke rivieroever van Göteborg gecreëerd werd en een lunch met tv-beelden van het schaatsen.

10. Een paar uur op de boot: voor de één betekende dat misselijkheid, voor de meesten echter: goedkoop(er) bier!!

11. Aalborg: de studentenplaats van Denemarken. Zelfs om een uurtje of vier zag het er nog steeds zwart van de Deense nimfen en wonderboys. Ook het bier was er niet duur: moet je nagaan wat een nacht wij hebben gehad.

12. Gjern, dé wintersportplaats van Denemarken: weliswaar zonder bergen of sneeuw. In Gjern was namelijk een borstelbaan gemaakt voor het skiën. Bijna niemand had al eerder geskied en het zag er dus ook niet echt professioneel uit bij de meesten. De beginners moesten van een veel kleinere piste af dan de gevorderden en dus werden vele geodetische beginners spontaan gevorderd. Onervaren gingen zij van de hoogste piste af, hetgeen een lachwekkend gezicht was. Voor Karin was het ski-feest redelijk snel afgelopen. Zij maakte een verkeerde val en brak haar middenhandsbeentje.

13. Bij dit puntje 13 kan niets beter behandeld worden dan Hamburg. Lampie legde ons de regels wel even uit in de jeugdherberg daar: Jongens slapen beneden, meiden boven, geen alcohol, voor 08.00 uur ontbijten, anders pech. Voor 01.00 uur binnen, anders weer pech. Sleutels op volgorde inleveren, enz. enz.... Voor ons dus de hoogste tijd om zo snel mogelijk Hamburg in te gaan. We zaten dichtbij de "Rheeperbahn" (voor buitenstaanders: de hoerenbuurt), dus daar gingen we allemaal maar naar toe. Dat was helaas alweer de laatste avond in het buitenland. De ochtend in de jeugdherberg was al net zo gaaf als de ontvangst: het had te maken met de plafonddelen die wij gesloopt zouden hebben. Op de details van dit verhaal ga ik niet in: zo'n grote bijdrage in dit lustrumboek verdienen ze namelijk niet.

14. Na de slotmaaltijd in Hamburg werd het een gezellige rotzooi in de bus. Hierdoor vergat de commissie na een tankstop toch nog een keer het aantal

personen te tellen, met als gevolg dat Peter Bottelier heel alleen achter bleef. Gelukkig kwamen we hier voor de volgende afslag achter, zodat we toch nog compleet in Delft aan zouden komen.

Kortom: het was een gave week geweest !!

P.S. ZWEED 'T EN JE WEET 'T

Maarten Bomers - Voorzitter
Mirelle Goos - Secretaris
Francois Verschueren - Penningmeester
Reny Koevoets - Lid
Jasper van Loon - Lid

Begeleiders: Gerold Beckers en Robert Kuunders

Buitenlandexcursie Loch Ness 1999

Wat maakt een buitenlandexcursie eigenlijk tot een echte, originele buitenlandexcursie? Dit lustrumboek biedt wellicht een aardige mogelijkheid om daar eens op in te gaan. Een korte inventarisatie in, hoe kan het ook anders, vijf delen:

1 Het buitenland

Dit ligt nogal voor de hand, het woord zegt het al. De vraag is vervolgens: welk buitenland? Op het eerste gezicht ruime keuzemogelijkheden: alles buiten onze kleine moerasdelta is immers buitenland. De traditie wil echter dat we met een bus reizen (liefst één van Wortelboer) Helaas: overzeese bestemmingen als de Amerika's of Australië vallen af, evenals Afrika en Azië. Aan de andere kant is het ook gebruikelijk dat de bestemmingen niet direct om de hoek liggen, en we dus niet net voorbij Hazeldonk of Glanerburg de snelweg af gaan. Blijft over Europa, met bestemmingen als Denemarken, Zwitserland, Italië, Tsjechië, et cetera. De verschillende windstreken wisselen elkaar af, en in 1999 was het weer eens tijd voor een tocht naar het westen. Het werd Schotland, een gebied waar we zelfs voor de eerste keer in de excursiegeschiedenis van Snellius kwamen.
Dit buitenland bleek een erg mooi buitenland, met woeste hooglanden en dikke pakken sneeuw. Uiteraard werd ook Loch Ness aangedaan, waar het monster zich helaas niet heeft laten zien. Het mysterie blijft, maar dat is misschien maar goed ook. Het idee van een mysterie is immers dat het dat ook blijft, en een definitief antwoord op de vraag of Nessie bestaat, zou hoogstwaarschijnlijk een anticlimax zijn.

2 De excursies

Het moge duidelijk zijn: daar is het allemaal om begonnen. Een kijkje nemen bij bedrijven, universiteiten en instellingen. Zelf aanschouwen hoe onze studiestof toch echt toegepast wordt, of hoe men de studie elders aanpakt. Verbaasd staan over hopeloos ouderwetse of juist ultramoderne apparatuur. Rondleidingen, demonstraties en colleges. De laatste liever niet in de landstaal, maar in de lingua franca van de huidige wereld, het (steenkolen-) Engels. Het voordeel van Schotland was uiteraard dat het Engels daar tevens de landstaal is, al dan niet met een Schots accent. Hoewel, voordeel? Een vlot doorsprekende *native speaker*, gebruik makend van niet zo bekende woorden en uitdrukkingen, kan soms ook erg lastig te volgen zijn.
Een bijzondere excursie was die naar het landmeetkundig bedrijfje SDS, in het plaatsje Bo'ness. Hier werd in een half uur tijd verteld wat verteld diende te worden, waarna men voorstelde om de zitting voort te zetten in de kroeg om de hoek. Vanzelfsprekend werd dit voorstel in dank aangenomen. Elders was men wat minder kort van stof, zodat het bijvoorbeeld kon gebeuren dat we in de universiteit van Edinburgh meerdere uren hebben doorgebracht met een college stedenbouwkundige geschiedenis van de stad. Weliswaar interessant, maar ook erg langdradig. Er volgde daarna ook nog een rondwandeling in de omliggende buurt, die vooral nuttig bleek om de slaap uit de ogen te krijgen.

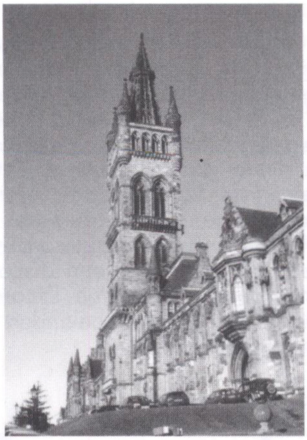
3 De avonden

Een niet te onderschatten onderdeel van de buitenlandexcursie wordt gevormd door het avondprogramma. In deze uren maakt men kennis met de al dan niet lokale keuken, wordt het kroegenbestand geïnspecteerd, en kan men de plaatselijke bevolking in haar natuurlijke habitat aanschouwen. Het is gebruikelijk dat de deelnemers na wat rondzwerven elkaar toch weer treffen in hetzelfde café, ongeacht de afmetingen van de stad waar men verblijft. Het lijkt erop dat geodeten een soort onzichtbare band met elkaar hebben, laat ons zeggen: een bepaalde correlatie.
Die groepscorrelatie was in 1999 's nachts op de boot naar Engeland al zichtbaar. Een dansvloer was aanwezig, en na verloop van tijd hoste er een grote groep geodeten op rond, verbaasd gadegeslagen door het andere deel van de mensheid. Andersom was er ook verbazing, toen bijna een week later in Newcastle een groepje besloot om 's avonds laat het centrum nog in te gaan. Het was koud, érg koud, een paar graden boven het vriespunt, maar desondanks wemelde het van de korte rokjes, érg korte rokjes. Je kan alleen maar gissen naar de hoeveelheid blaas- en longontstekingen die in zo'n nacht ontstaan. Koud was het ook in Aberdeen. Net nadat we daar 's middags aankwamen barstte er een sneeuwstorm los. 's Avonds hebben we ons dan ook prima vermaakt in de stad, niet alleen in de warme pubs, maar ook op straat, waar sneeuwgevechten tegen de plaatselijke bevolking niet van de lucht waren.

4 De groep

De deelnemende studenten, de begeleiders en de buschauffeurs: tezamen vormen deze personen een groep. Een groep mensen die een week lang samen half Europa doorkruisen, en die zo'n beetje dag en nacht met elkaar opgescheept zitten. Of klinkt dit laatste wat negatief? Niet zo bedoeld, want er zitten zeker een aantal positieve aspecten aan. Zo wordt de integratie tussen de verschillende jaargangen een handje geholpen. Is het niet 's avonds, dan toch zeker wel in de bus. Wanneer de laatste excursie van de dag achter de rug is, gaat de bar open. Lange ritten staan garant voor veel gezelligheid, alsof het elke dag donderdag is. Een ander punt wordt gevormd door de begeleiders: twee docenten die je eens van een heel andere kant meemaakt, op een informele manier. Het mooie hierbij is ook dat de begeleiders in feite totaal geen verantwoordelijkheid dragen. De

organisatie ligt in de handen van de excursiecommissie, en er worden eigenlijk alleen maar docenten meegevraagd vanwege de gezelligheid (en om subsidie te kunnen krijgen?). Het enige wat van hen verlangd wordt, is het stellen van een intelligente vraag wanneer er na een lezing of college een pijnlijke stilte mocht vallen...
De groep manifesteert zich vooral als groep tijdens de gebruikelijke slotmaaltijd. In 1999 vond deze plaats in Brugge, in een niet geluidsdicht afgescheiden deel van een restaurant. Al snel na het aanschuiven begon het zingen (brullen), slechts onderbroken door een hapje eten en de diverse dankwoorden en jaarstukjes. Het onderscheid tussen groep en niet-groep werd snel duidelijker, en aan het eind van de maaltijd waren alle tafeltjes in de nabijheid verlaten.



5

En wat is in een buitenlandexcursie nu het vijfde bestandsdeel, of zoals we tegenwoordig in Nieuw-Nederlands dienen te zeggen: wat is *the fifth element*? Dat is niet direct aan te wijzen, maar het bestaat wel degelijk. Misschien is het wel datgene wat ontstaat wanneer de vier in dit verhaal genoemde ingrediënten bij elkaar worden gevoegd. Het resultaat is meer dan de som der delen, net als een goed gerecht dat is. De smaken van de ingrediënten vermengen zich, en degene die eet, proeft een nieuwe smaak, die er nog niet was. Wellicht is het vijfde element van een buitenlandexcursie ook wel iets dergelijks, dat wat een ieder voor zich, tijdens die bijzondere week proeft, ervaart.

Tot zover dit verhaal; de lezer dient zelf maar na te gaan of hij het al dan niet eens is met bovenstaand amateur-gefilosofeer. Voor een dag-tot-dag verslag van de buitenlandexcursie Loch Ness 1999 kan het excursieverslag geraadpleegd worden. Te vinden in de bestuurskamer van het Gezelschap, of in de boekenkast van één van de deelnemers.

Jochem Lesparre - Voorzitter
Wilmar Visschers - Secretaris
Daniël te Winkel - Penningmeester
Wietse Balster - Lid
Mariska Flierman - Lid

Begeleiders: Edward Verbree en Herman de Wolff

Buitenlandexcursie TOP2000

Zondag 30 januari

De eerste dag van de buitenlandexcursie is aangebroken. Voor de commissieleden betekent dit om 7.00 uur verzamelen bij de faculteit om de bus reisklaar te maken. Geen reis zonder een goede voorraad drank en eten. Klokslag 8.30 uur rijden we het stationsplein van Delft op. Langzaam druppelen de deelnemers binnen zodat we om 9.00 uur (gepland vertrek) nog maar slechts één deelnemer missen. Bellen doet wonderen en een paar minuten later completeert Erik Steenbergen het reisgezelschap. Het is een lange reis de eerste dag, helemaal van Delft naar Stuttgart. Om de tijd wat te doden in de bus wordt er een film gedraaid en wordt de prijsvraag uitgedeeld. Dit jaar een gewijzigde versie met de vraag naar het teveel gereden kilometers. Tijdens de pauzes wordt er fanatiek gevoetbald, wat reeds bij de eerste stop resulteert in een zoekgeraakte voetbal. Vroeg in de avond arriveren we in Stuttgart en is de jeugdherberg snel gevonden. Voor het eerst volgt nu het ritueel van inchecken en het verdelen van de kamers met sleutels onder de deelnemers. Nadat iedereen een kamer gevonden heeft, wordt er gezamenlijk gewandeld naar het centrum van Stuttgart. Eerst een hapje eten en dan naar de Schlossplatz waar we afgesproken hebben met een paar Duitse geodesie studenten. Zij wijzen ons een discotheek, maar uiteindelijk belanden we met een grote groep in de Irish Pub. De andere deelnemers hebben de aanwijzigen van het reisgidsje gevolgd en belanden in de rosse buurt. Dit was bij de commissie overigens niet bekend.

Maandag 31 Januari

Wakker worden in Stuttgart. Weinig tijd om bij te komen van de lange reisdag van gisteren en de ontmoetingen met Duitse studenten. Vandaag staan de eerste echte geodetische excursies op het programma. De ochtendexcursie bestaat uit een bezoek aan de Department of Fotogrammetry of Stuttgart. We worden ontvangen door Prof. Fritsch die een algemeen verhaal houdt over de universiteit van Stuttgart en vervolgens zich moet haasten voor een volgende belangrijke vergadering. Daarna komt per sectie het hoofd van die sectie aan het woord en krijgen we een uiteenzetting van het huidige onderzoek. Al snel blijkt dat the Department of Fotogrammetry op veel onderzoeksgebieden ver gevorderd is en eigenlijk wel een autoriteit te noemen is op haar terrein. Alle presentaties met de

computer en de ene mooie animatie na de andere. Na afloop van de presentaties worden we uitgenodigd voor een voortreffelijke maaltijd in de mensa onder begeleiding van Dhr. Haala. Het eten is nog niet gezakt of we moeten, gezien het tijdschema, al richting Flughafen Stuttgart.
Na wat zoeken en keren met de bus arriveren we een uur later (iets te laat) bij de aankomsthal van het vliegveld. Hier worden we al opgewacht door Dhr. Holzwarth en nog twee heren. Als eerste gaan we een rondrit maken over het vliegveld. Hiervoor moeten we door de douane (kisten met ijzeren neuzen zorgen hier voor problemen) en vervolgens stappen we in een bijzonder brede en lage bus. Na de busrit worden we naar de congreshal van het vliegveld geleid, waar we twee lezingen krijgen over de geschiedenis van het vliegveld en het herinrichtingproject. Veel plaatjes en informatie over grondsoorten en gewassen. Na afloop van de lezingen wordt er een gemeenschappelijke foto gemaakt en gaat de busrit richting München. De reis verloopt soepel en de jeugdherberg wordt dan ook snel gevonden. Na het inchecken gaat iedereen in groepjes met de U-bahn naar het centrum van München.

Dinsdag 1 februari

De eerste halte van deze dag is het "Instituut voor Astronomische en Fysische Geodesie" van de Technische Universiteit München. De verwachting vooraf was dat de jongerejaars deze excursie wat minder zouden begrijpen, maar aan de hand van een bierglas kan je bijna alles begrijpbaar maken. In de mensa van de universiteit kon na afloop van de excursie een flinke lunch worden genuttigd. Inmiddels is buiten de zon flink gaan schijnen en dat belooft veel goeds voor de tweede excursie van vandaag naar het concentratiekamp Dachau. Ook al is dit geen geodetische excursie, het kan toch wel als de meest aangrijpende excursie van de reis worden gezien. Een klein uur later dan gepland vertrekken we vanuit Dachau naar slaapstad Salzburg. Hier arriveren we al wat later op de avond bij de jeugdherberg. De perfecte staat van de kamers in de jeugdherberg maakt gelukkig veel goed van de opgelopen tijdschade. Alvorens onder de dekens te kruipen hebben enkele mannelijke geodeten zich nog met volle overgave op het roze nachtleven van Salzburg gestort.

Woensdag 2 februari

Het is vandaag een vroege dag. Het is 6.15 u. als de wekker gaat. De bedoeling is dat we om 7.30 u. vertrekken. We hebben in Salzburg alleen overnacht, de excursies die voor vandaag op het programma staan zijn in Steyr bij BMW en in Wenen bij IVFL. De excursie begint met een overzichtsfilmpje met de geschiedenis van de industrie in Steyr en die van BMW in het bijzonder, gevolgd door een mogelijkheid tot vragen stellen. Hierna krijgen we een rondleiding door de fabriek. Ook krijgen we het magazijn te zien. Heel dit magazijn wordt bijgehouden door één centrale computer. Er gaan geen mensen in. Het bestaat uit vijf schachten waarin een geleide heftruc met behulp van laser-afstandmeters zijn plaats bepaald. Deze heftruc tast de palets in volgens het chaos-systeem, en zoekt ze zelf weer terug. Tijdens heel de excursie kregen we de uitleg via zender "oortjes" .
Na deze interessante excursie gingen we met de bus verder op weg naar Wenen. Alles lijkt voorspoedig te lopen, totdat Kees ineens een parkeerplaats op rijdt. De motor van de bus is oververhit. Na enig onderzoek door Kees blijkt er een leiding van het koelvloeistofsysteem kapot te zijn. We kunnen niet verder en zijn genoodzaakt te wachten op een reparatiemonteur. Na een paar uur te hebben gewacht komt er eindelijk een monteur. Deze weet de leiding te repareren en de verloren koelvloeistof wordt aangevuld. We kunnen onze tocht weer vervolgen. De monteur zal ons nog een tijdje volgen om te kijken of alles nu goed werkt. Omdat we nu toch al zo ver op schema achterlopen zijn we genoodzaakt de middag-excursie bij IVFL af te zeggen. Dit vinden zij jammer, maar wij ook. We

worden uitgenodigd een andere keer nog eens langs te komen.
Het blijkt maar goed te zijn dat de monteur ons gevolgd is want bij de eerstvolgende parkeerplaats die we tegen komen verlaten we de snelweg al weer. Er blijkt te weinig hydraulische olie voor het kleppensysteem te zijn en de dop van het koelvloeistofreservoir is kapot. Op zich is dit allemaal snel te verhelpen. Het probleem is dat de monteur dit alles niet bij zich heeft. Hij moet terug naar zijn werkplaats om de spullen te halen. Dit betekent weer een oponthoud van enkele uren. Omdat het nu al tegen zes uur aan loopt, begint iedereen honger te krijgen. Gelukkig ligt de parkeerplaats bij een "Rasthof" en kunnen we daar eten. Hierna worden enkel ontspannende spelletjes pim-pam-pet gespeeld met een heel gezellige Jaap Zevenbergen. Om 20.30 u. worden we verblijdt met de terugkomst van de monteur die dit keer alle benodigde spullen bij zich heeft en de bus in een goede staat weet te herstellen. We kunnen onze reis vervolgen. In Wenen arriveren we om 22.30 u. Na het inchecken kan ieder die wil de stad nog in gaan. De commissie heeft het vandaag helemaal gehad en gaat naar bed, hopend dat de volgende dag alles weer goed gaat.

Donderdag 3 februari

Op het programma staat een bezoek aan het *Bundesamt für Eich und Vermessungswesen*, zo wordt het Kadaster in Oostenrijk genoemd. Het heeft zich gevestigd in de binnenstad van Wenen en ligt op ongeveer een half uur rijden van de jeugdherberg. Na een hartelijke ontvangst krijgen we een interessant en afwisselend programma aangeboden met daarin ruimte voor alle facetten waarmee het Bundesamt zich bezighoudt. Aangezien het Oostenrijkse kabinet ten tijde van ons bezoek demissionair is, kampen ze met een behoorlijk geldgebrek. Dit komt doordat niemand verantwoording wil dragen voor de begroting van het Bundesamt. Het geldtekort is zelfs zo nijpend dat zelfs het kopje koffie, tijdens de pauze van ons programma, voor eigen rekening is.
Nadat we de lunch hebben gebruikt, worden de sprekers door Patrice hartelijk bedankt voor hun prestaties. En wij vervolgen onze weg richting Praag. Wat nu volgt is vooral voor Kees, onze buschauffeur, een zwaar deel van de week. Doordat het grootste gedeelte van de wegen tussen Wenen en Praag slechts twee banen heeft, moet hij deze middag behoorlijk aan de bak. Gelukkig hebben wij in Kees een erg goede en professionele buschauffeur getroffen en weet hij ons, ondanks een behoorlijke dosis sneeuw, regen en kapotte ruitenwissers, veilig en precies volgens planning om 19:00h in Praag af te leveren. Wat nu aan onze voeten ligt is een prachtige wereldstad met daarin ontelbare bezienswaardigheden en niet te vergeten ..... goedkoop bier!

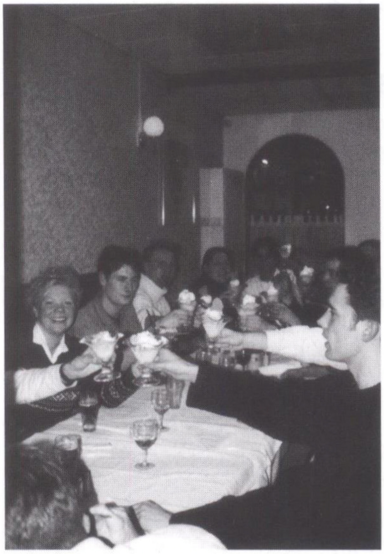
Vrijdag 3 februari

Het begin van de 2e dag in Praag. Na het ontbijt vertrokken we naar het Kadaster van Praag. Na een ontvangst in een erg kleine zaal gingen we on tour in het gebouw. Het gebouw was erg groot en modern en ze wilden ons echt alles laten zien. Na dit bezoek gingen we op weg naar Intergraph. Onderweg merkten we dat het toch wel moeilijk was om er te komen. Uiteindelijk kwamen we aan waarna de groep zich in tweeën splitste. De ene groep ging eerst naar de presentatie en de andere groep ging lunchen. Uiteindelijk waren we om 16.00 klaar met het programma. Na het maken van de groepsfoto was iedereen vrij. Er werd dan ook door iedereen dankbaar gebruik gemaakt van de mogelijkheid om Praag in te gaan. Tijdens de excursie was het namelijk vrij zeldzaam een stad te zien bij daglicht. Tevens hebben we het uitgaansleven van Praag verkent.

Zaterdag 4 februari

7.00: We sliepen nog steeds erg lekker. Om 8.00 werden we gewekt door Jantien. De zaterdag begon dus al heel goed. De commissie had zich een uur verslapen.

Ook wel eens grappig om eens gewekt te worden tijdens de excursie i.p.v. de deelnemers van de excursie elke dag te gaan wekken. De begeleiders grepen meteen in en iedereen werd in no time gewekt. Het resulteerde echter wel in de nodige vertraging. Doordat er een uur later werd vertrokken, duurde de excursie in Pilzen een uur korter. We bezochten in Pilzen de wereldberoemde bierbrouwerij, de oorsprong van het huidige bekende heldere pils .
Na deze excursie kreeg iedereen de gelegenheid om zijn laatste Tsjechische geld op te maken in de stad Pilzen. 's Avonds kwamen we eindelijk in Neurenberg aan. Uiteindelijk konden we het centrum van Neurenberg in om weer eens lekker te gaan eten. Na het eten zijn we nog druk bezig geweest met het vinden van een discotheek. Echter de enige disco die we konden vinden, was besloten en dus kwamen we uiteindelijk in een café terecht, waar we ons natuurlijk ook vermaakt hebben.



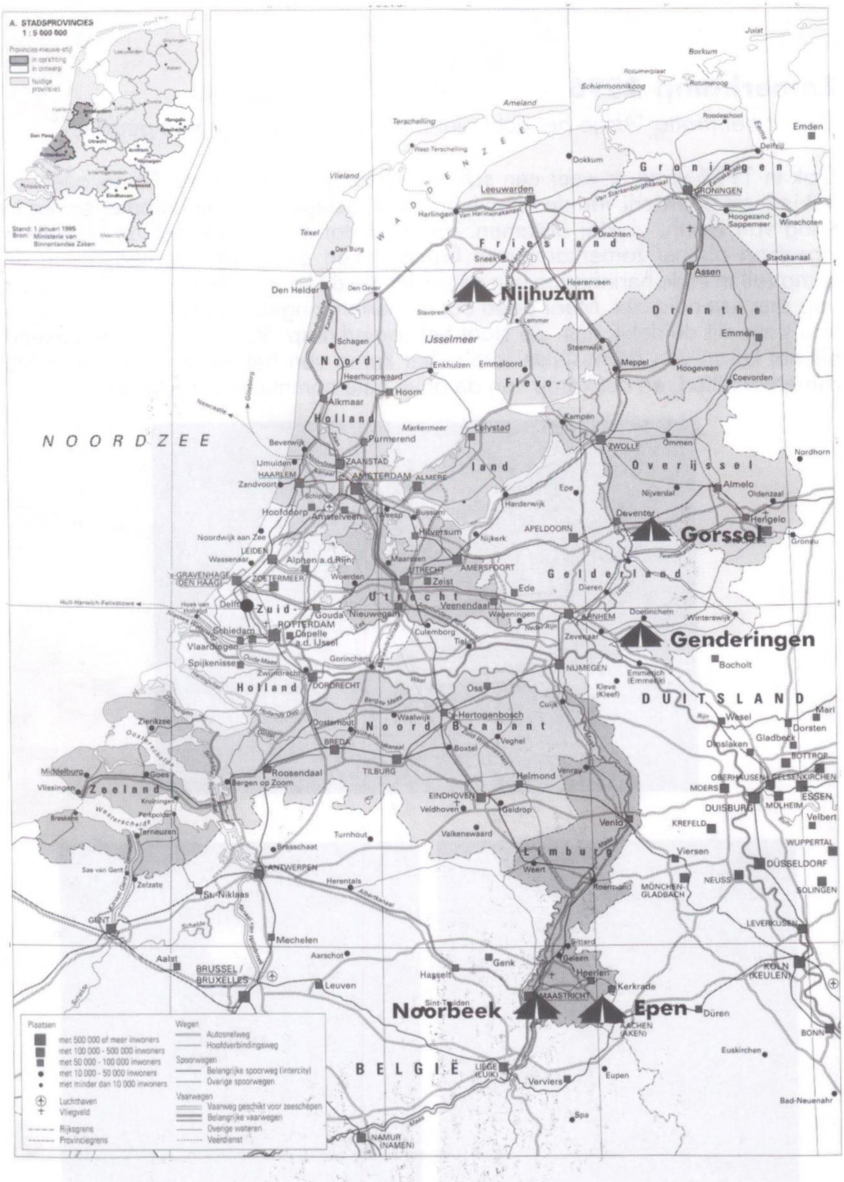
Zondag 6 februari

Snif, snif, de laatste dag van de excursie is alweer aangebroken. Het klinkt misschien als een cliché, maar voor de commissie is de week echt omgevlogen! En het gekke is ook dat alles heel erg snel went. Zoals bijvoorbeeld het wekken 's ochtends, of het tellen in de bus. Het is deze week allemaal erg vanzelfsprekend geworden, we weten eigenlijk al niet beter. En nu ik dit schrijf, een tijdje na deexcursie, kan ik jullie ook verzekeren dat ik nog steeds het aantal mensen tel, zodra ik met een groep op stap ben. Het gaat gewoon vanzelf, zonder er bij na te denken.
Wij vertrekken richting Nederland met onderweg een aantal geplande tussenstops op Duitse Raststettes. Hier kan iedereen zich goed voorbereiden op de met de nodige tradities gepaard gaande slotmaaltijd in Sevenum. En dit is ook de plaats waar we 's avonds een half uur te vroeg arriveren bij het plaatselijke AC restaurant. Hier hebben ze een prima maaltijd voor ons voorbereid. Deze wordt uiteraard de nodige keren onderbroken voor het laatste praatje van Patrice, de stukjes van de verschillende jaren en een stukje van de begeleiders. Echt gaaf om te zien dat iedereen zo enthousiast is!

Rond tien uur verlaten we het restaurant en beginnen we aan de laatste 150 km die ons uiteindelijk in Delft uit laat komen. Daar maakt iedereen gebruik van de gelegenheid om de commissie, de begeleiders en de buschauffeur nogmaals te bedanken. Ook dit wordt weer zeer op prijs gesteld! En dan is het over met de pret. Nadat de bus weer tiptop in orde is gemaakt, nemen we als commissie afscheid van Kees en vertrekken we met een voldaan gevoel naar huis om te gaan slapen. En eigenlijk zou dit het einde van mijn stukje moeten zijn, maar ik wil deze gelegenheid toch nog even aangrijpen om namens de TOP2000-commissie alle deelnemers van TOP2000 heel erg te bedanken. Jullie waren fantastisch!!!

Patrice Kessels	- Voorzitter
Marcel de Rink	- Secretaris
Huib de Ligt	- Penningmeester
Merijn Backx	- Lid
Marco Kuijpers	- Lid

Begeleiders: Jantine Stoter en Jaap Zevenbergen



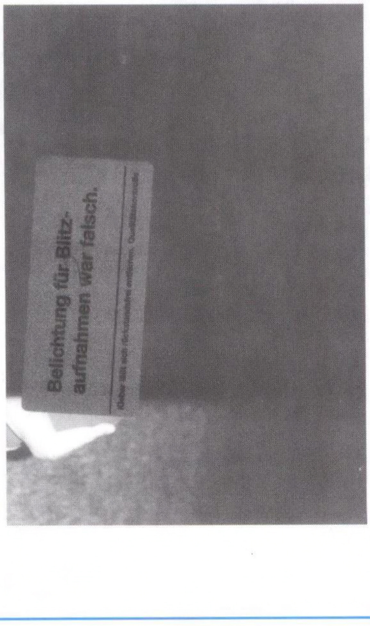
Zomerkamplocatie

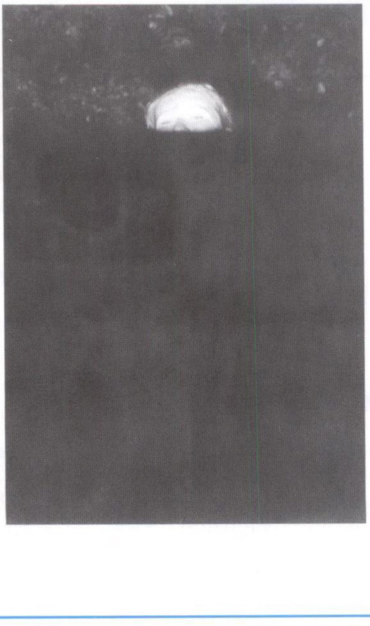
Zomerkamp Gorssel 1996 236
Zomerkamp Epen 1997 242
Zomerkamp Noorbeek 1998 248
Zomerkamp Nijhuzum 1999 254
Zomerkamp Gendringen 2000 260

Zomerkamp 1996

Onder het motto "Als je het echt niet meer weet, dan wordt je geodeet"

Ook in 1996 vond er weer een schitterend zomerkamp plaats. De locatie was dat jaar de boerderij van de familie Bannink, gelegen aan de Bathmenseweg in Kring van Dorth, vlakbij Bathmen. Vandaar dat dit zomerkamp de historie is ingegaan als het zomerkamp van Gorssel. Een paar bijzonderheden van dit kamp zullen in de herinnering van een ieder die dit kamp mee beleefd heeft zeker nog zeer levendig zijn. Maar goed dat de herinneringen nog helder zijn want de foto's zijn dit duidelijk niet. Zo staat het zomerkamp '96 onder andere bekend als het kamp van de mislukte foto's, het kamp van het eerste en enige echte zomerkamplied, en het kamp van de gave gele commissietuinbroeken.





Opbouwweekend

Verspreid over de hele vrijdag kwamen de commissieleden bij de Bathmenseweg aan, dit i.v.m. tentamens, week/weekendkaarten en andere belangrijke zaken. Met de hulp van de koks (Ton Stam, Fieke-Neel Jongerius, Martijn van Hengstum), Jan Dukker en Henri Aalders werd de bar alvast geklust. Dit was nog een hele toestand omdat de schuur die als bar dienst deed, en die door boer Bannink nog speciaal was laten bestraten, slechts drie muren had. Een vierde muur werd van landbouwplastic gefabriceerd. Ook werden er wat tenten opgezet zodat de commissie 's avonds in ieder geval kon slapen. Hierna werd de zojuist gekluste bar uiteraard ingewijd. Zaterdag was een snikhete dag. In de brandende zon werd er keihard gewerkt om alle tenten staande te hebben voordat het naderende onweer los zou barsten. Dit lukte ruim zodat er ook nog tijd was om even af te koelen in het zwembad van camping "De Vlinderhoeve" aan de overkant van de straat. Gedurende het hele kamp werd er veelvuldig gebruik gemaakt van dit zwembad, en van de douches van de zeer vriendelijke campingeigenaren. De rest van de middag werd benut om de bar gezellig in te richten zodat wij 's avonds de buurtbewoners hier konden ontvangen. Naast de buren was er ook veel familie van boer Bannink aanwezig omdat iedereen zeer nieuwsgierig was wat dat zooitje geodeten toch allemaal kwam doen op de boerderij. Hierdoor werd het een drukke en gezellige avond. Op zondag was er weinig meer op te bouwen, zodat de commissie alvast wat voorbereidingen kon treffen voor de activiteiten. Veel tijd werd hierbij gestopt in het ontwerpen van vliegers, die helaas het levenslicht nooit gezien hebben. Al aan het begin van de middag kwamen de eerste deelnemers op het kamp aan en werd in de bar de gezellige toon gezet die er de rest van het kamp zou blijven.

Eerste week

Maandagochtend werd het kamp traditioneel geopend met het hijsen van de vlag. Minder traditioneel was dat de vlag voor op een trekker gebonden door de boer werd gebracht. Het hijsen verliep hierdoor niet zo soepel zodat voorzitter Tom het Snelliuslied nog maar een tweede keer inzette. Hierna volgde enkele toespraken namens de commissie, de zomerkampbeheerscommissie en het kadaster Gelderland, en als hoogtepunt door dhr. Bannink zelf. Deze vertelde ons een anekdote over een koe die hij had moeten laten slachten omdat zij het niet zo lekker meer deed. Bij het slachten kwam de oorzaak van de ellende tevoorschijn: de koe had een heel broodmes doorgeslikt! Wij waren dus hartelijk welkom op zijn terrein zolang we niet te veel spullen zouden laten slingeren de buurt van de koeien. Een bezorgdheid die een boer siert. Na de toespraken werden koks Fieke-Neel en Martijn ontgroend. Geblinddoekt en gehuld in

vuilniszakken om hun mooie schorten te beschermen, herkenden zij met hun reuk en smaak diverse eetbare en minder eetbare substanties uit de plantenspuit en slaagden zeer goed voor deze test. Hierna was het tijd voor serieuzere zaken en het meten ging van start.

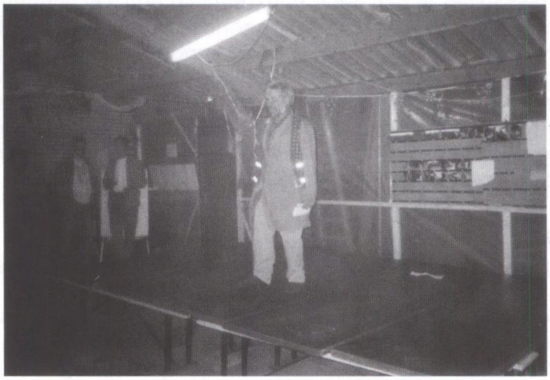
Het was weer een oranje zomerkamp. Maandagavond werd het eten vervroegd, zodat iedereen op tijd klaar kon zitten om de eerste wedstrijd van oranje op het EK voetbal te volgen. Voor de minder enthousiaste voetbalfans was er de mogelijkheid om hun fiets te verven in mooie rood-witte jalonkleuren. De volgende ontdekking werd gedaan: je eigen fiets verven is leuk, de fiets van een ander verven nog veel leuker. Dinsdag was een sportieve avond: eerst softballen op de camping, daarna een flinke wandeling in het donker onder de noemer dropping. Ton deed ernstig zijn best om de deelnemers te misleiden door rondjes over een open grasveld te rijden in een poging de rotonde in Harfssen te simuleren. Toch was er voor veel ploegen, gewapend met kompassen en derdejaars, die het gebied al twee dagen per auto hadden kunnen verkennen, geen kunst aan om de weg naar het kamp terug te vinden. Om de lol erin te houden werd er onderweg flink geroofd, een ploeg kwam zelfs met een half terras aanzetten.
Wat doe je tijdens een zomerkamp in Gelderland? Juist, op woensdag was er een Limbobar. Deze werd geopend door Limburger in hart en nieren Patrice, met een toespraak in dialect waarvan tot op de dag van vandaag nog steeds onzeker is waar deze over ging. Uiteraard was er Limburgse vlaai en Limburgse muziek en verder nog een wedstrijd limbodansen, onbeslist geëindigd in een gelijke stand voor Maarten en dhr. Garlich. De avond werd nog even verstoord toen Jan Dukker kwam binnenstormen. Hij was ongerust over het vele lawaai dat door de landbouwplastic muur niet echt werd tegengehouden zodat, volgens hem, de boer en boerin wakker zouden worden. Het moest echt rustiger in de bar! Echter boer Bannink en zijn vrouw liepen op dat moment zelf nog vrolijk mee in de polonaise.
Op donderdag kwamen de aankomend eerstejaars een kijkje op het kamp nemen. Een mooie gelegenheid voor de commissie om eens uitgebreid te lunchen. Omdat Nederland die avond hun wedstrijd wel won zat de stemming er goed in in de bar. Na een zeskamp met de nullen werd er een kampvuur ontstoken. Er werd veel gezongen, onder andere Joop en dhr. Bannink leverden een zeer geslaagde bijdrage. Maar het lied van Sander en Anton sloeg het meest aan. Zij hadden speciaal voor het zomerkamp een nieuwe tekst geschreven op het nummer Laat maar waaien van Pater Moeskroen. Hiermee werden zij de schrijvers van het vaak geïmiteerde, nooit geëvenaarde, enige echte zomerkamplied dat gedurende de rest van het kamp te pas en te onpas ten gehore gebracht werd. Zie voor de

tekst elders in dit verslag.
Op vrijdagavond kwamen de ouders een kijkje nemen in het kamp. Zij kregen een meetoefening voorgeschoteld die wel enig doorzettingsvermogen vereiste, zodat ze toch zeker niet zouden denken dat wij alleen voor onze lol op kamp waren, maar dat er toch zeker ook (denk)werk verricht moest worden. Er was ook een toespraak van dhr. Kraak met dia's van zijn bekende geodetische postzegelverzameling. Later gingen de meeste ouders weer op huis aan en veel studenten gingen met hen mee. Hierdoor was het rustig op het kamp het eerste weekend. De sfeer was zeer relaxed, er werd uitgeslapen en een beetje volleybal gespeeld. Het weer werkte ook mee dus er is veel gezwommen op de camping. Zaterdagavond werd er gebarbecued. Hierna werd de discotheek Dieka in Markelo bezocht. Ook hier zullen ze zich het zomerkamplied nog wel herinneren aangezien het veel en luid ten gehore gebracht is. Op zondag fietsten we naar het kattendorp in Harfssen. Hier worden oude, zieke en onhandelbare katten opgevangen en liefdevol verzorgd. Het was zeer indrukwekkend om te zien hoe vrijwilligers dit vele goede werk verrichtten. Op zondagavond werd er weer gedanst, dit keer in zaal Boode in Bathmen die iedere zondagavond wordt omgetoverd tot flitsende dikso. Ook veel thuisgangers waren weer op het kamp teruggekomen en gingen mee naar Boode om het weekend af te sluiten.

Tweede week

Op maandag werd de spirituele kant van de mens verwend. Een yogaleraar kwam enkele oefeningen voordoen in een afgelegen stil weiland bij het kamp. Het was erg ontspannend. Zo ontspannend dat sommige mensen na afloop wakker gemaakt moesten worden.
Omdat er weer een voetbalwedstrijd van Oranje op het programma stond, werd er op dinsdag een oerHollandse avond gehouden. De bar was rood-wit-blauw-en-erg-oranje versierd, het Nederlands elftal werd ouderwets gezellig zoekgespeeld (4-1 voor Engeland) en verder was er bingo onder leiding van jarige Marcel en veel bier.
Woensdag was voor de tweedejaars geen gewone meetdag: het was landinrichtingsdag. Veel toespraken en met moeite je ogen open houden, wat graven in de grond en een heerlijke lunch bij Erve Kots. Landinrichtingsdag is zo gek nog niet. Weer terug bij het kamp stapte men op de fiets om in het lokale café te Harfssen te gaan luchtbuksschieten. Ton bewees dat hij iets had opgestoken van zijn militaire dienst door bijna alles in de roos te schieten. Omdat de café-eigenaren vonden dat er wel erg veel geschoten en erg weinig gedronken werd, werden we een beetje weggekeken. Terug in de bar waren de rollen omgedraaid, hier werd juist veel gedronken en verdacht weinig geschoten.
De tweede donderdag betekend traditioneel open avond op het kamp. Dit was een bijzondere open avond omdat er meerdere mensen in het zonnetje werden gezet. Ton Stam, Rini Kremers en Marcel Martens vierden ieder een jubileum en kregen een spectaculaire show aangeboden: een stripteaseact uitgevoerde door de moeilijk te vergeten Jill. Een bus slagroom zal nooit meer de zelfde betekenis hebben. Er werd ook nog gevoetbald om de Daan Gast bokaal; deze werd gewonnen door het ouwelullen team Quadvlieg, die ternauwernood wonnen van het zomerkampdamesteam. Verder kon er gefeest worden met de muziek van de drive-in. De rondjes volgden elkaar in hoog tempo op deze avond. Vrijdag waren de meeste zomerkampgangers dan ook ontzettend brak. Na zich door een dag van meten geworsteld te hebben, gingen velen naar huis. Toch bleven redelijk veel mensen op het kamp waar wat videofilms gedraaid werden en de avond zeer rustig bleef.
Zaterdag veranderde het weer van matig naar zeer slecht. De geplande sportactiviteiten konden hierdoor niet doorgaan, een geïmproviseerd tafeltennistoernooi kon wel indoor gehouden worden. Er werd een zeil gespannen

tussen bar en containers zodat er ook nog overdekt gebarbecued kon worden. Nederland werd tussendoor nog even uitgeschakeld op het EK, want als het op penalty's nemen uitdraait, kunnen we het wel vergeten. Dit mocht de pret niet drukken, de huurauto's van de derdejaars werden nog een weekendje bijgehuurd, zodat we opnieuw naar de Dieka af konden reizen. Op zondag was er een braderie in een nabijgelegen dorpje waar in de feesttent Kasbendjen op kwam treden. Sinds het zomerkamp een jaar tevoren zijn er onder geodeten veel fans van deze band te vinden, zodat dit een zeer geslaagde middag was. Op de terugweg nog wat Chinees gehaald om te nuttigen voordat discotheek Boode weer bezocht werd.



Derde week

Maandag was het weer gelukkig weer redelijk, er werd besloten in het bos Levend Stratego te spelen. Gewapend met speelkaarten die men uit elkaars handen probeerde te trekken, renden er urenlang een berg geodeten door het bos. Hierna was er weer kampvuur.
Dinsdag was er een hockeywedstrijd tegen leden van de hockeyclub uit Deventer. Ook mensen die nog nooit een hockeystick hadden aangeraakt, bleken ineens sterspelers te zijn en na toepassing van de nieuwe buitenspelregels werd er dan ook glansrijk gewonnen. Een aantal Deventerse hockeyers kwam mee naar het kamp om na te praten en ook zij konden daar genieten van de lokale Bathmense band Kabaal die lekkere covers speelde.
Woensdag was de zogeheten Bonte Avond. Iedere tent werd geacht een stukje/ liedje/act op te voeren. Dit leidde tot zeer veel creatieve uitbarstingen, onder andere een playback-act van de commissie, een sprookje voorgedragen door Martin met de begeleiders in de hoofdrollen, een quiz met de commissieleden als kandidaten en een recordpoging om zoveel mogelijk mensen in een auto (de Ford Fietstas) te krijgen. Ook zeer gedenkwaardig was de act van Joop als man met derde been. Gelukkig werkte het fototoestel op dat moment wel goed en de foto van het optreden is nog steeds te zien in de bar bij de ereleden-foto's.
De slotmaaltijd werd op donderdag gehouden in het restaurant van zaal Boode in Bathmen. Zoals gebruikelijk werd er veel gespeeched. Ondanks zijn geweldige openingsspeech liet boer Bannink de bedankjes aan zijn vrouw over, die hier ook zeer door verrast werd. Na de slotmaaltijd werden in de bar alle restjes opgemaakt, zodat er veel sterk werd genuttigd die avond. De volgende ochtend moest iedereen aan de slag: tassen pakken, tenten afbreken, instrumentarium inpakken, containers inruimen...en afscheid nemen. Naar huis, slapen slapen slapen.....

Het Meetgebied

(Pater Moeskroen, Sander, Anton)

Het kamp is mooi, na na na na na
drie weken lang,
de tijd gaat vlug, na na ...
hier kom ik aan,
met m'n jalon, na na ...
op naar 't veld,
wil ik met jou, mee mee mee mee mee

Refr. mee mee mee
We gaan meten (2x)
Meten zoals echte geodeten
We gaan meten (2x)
Van jou wil ik alle maten weten.

Er is veel bier, na na ...
we drinken heel de nacht,
dat komt wel op, na na ...
je rekening te staan,
wat ben je mooi, na na ...
na 1 uur 's nachts,
zou ik met jou. na na ...

Refr.

Ik heb een tent, na na ...
de hele nacht,
ik word verwend, na na ...
wie had dat ooit gedacht,
jij komt bij mij, na na ...
ik kom in jou,
jouw meetgebied. na na na

Refr. (2x)

Van jou wil ik alle maten weten.

Tom Hornstra	- Voorzitter
Reny Koevoets	- Secretaris
Wilbert Brink	- Penningmeester
Roelie Vogel	- Barcommissaris
Sander van Bleiswijk	- Commissaris Activiteiten
Saskia Boersma	- Commissaris Activiteiten
Marcel Andriesse	- Wekkerlid
Debbie Bruinsma	- Wekkerlid

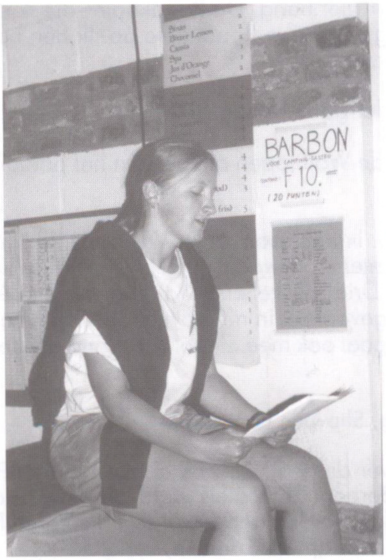
Zomerkamp Epen 1997

Toen ons werd medegedeeld dat we geacht werden een stukje over het zomerkamp 1997 voor het lustrumboek te schrijven, kwam bij ons het schrikbeeld op dat er vijf verhalen zouden komen over hoe leuk, nuttig en gezellig het zomerkamp in 1996, 1997, 1998, 1999 of 2000 wel niet was. Natuurlijk was de dropping spannend, de ouderavond oudbollig, de open avond en de disco een feest, en natuurlijk doet elke zomerkampcommissie het beter dan de vorige commissie. Voor een uitgebreid verslag van hoe gaaf het zomerkamp in Epen wel niet was willen wij dan ook graag verwijzen naar het jaarboek van L.G. Snellius 1997.
Het zomerkamp 1997 was een sprookje voor veel mensen. De zkcie begon het sprookjesbal met de avonturen van Slipwitje; hierop diende het eerste jaar en vervolgens het tweede en derde jaar een vervolg te verzinnen, waarop de begeleiders aan het eind van het zomerkamp het sprookjesbal sluitten met hun gebruikelijke kritische blik op elke meetploeg.
Wij wensen u allen veel plezier met het lezen van de avonturen van Slipwitje.

Sprookje zkcie 97:

Hoofdpersonen:

- Verteller	vt (Sandra Verhagen)
- Slipwitje	sw (Anouk van Zijp)
- Herman de Wolf	hdw (Sander Dijkman)
- Roodkapje	rk (Marloes Graaumans)
- Drie musketiers	m1, m2, m3 (Sander Oude Elberink, Bas Alberts, Cor Fokkinga)
- Henk de Reus	hdr (Pim Pasman)



Er was eens een lange lange lange weg, in een land hier ver ver ver vandaan. Op die weg liep een klein meisje: Slipwitje. Ze had een wit slipje aan. Urenlang had Slipwitje gelopen, zonder ook maar iemand tegen te komen. Vanochtend was zij vroeg vertrokken, met in haar rugzakje een girobetaalkaart; je weet immers maar nooit. (Slipwitje: "Je weet immers maar nooit.") Ze was op weg naar haar jeugdvriendin Roodkapje, die ze in jaren niet had gezien. 's Avonds zouden ze naar een optreden gaan van de Drie musketiers.

Sw: ja, lieve mensen, ik ben Slipwitje. Tralalalaalala, ik loop al de hele dag. En ik ben nog steeds geen enge mannen tegengekomen en ook geen wolven. Mijn moeder is al wel eens een enge man tegengekomen. Hij heette Rob de Nijs. Negen maanden na die eerste ontmoeting ben ik geboren. Mijn papa heb ik nooit gekend, ik weet alleen dat hij wel aardig kan zingen. Mijn moeder zei ook al: na het zingen is hij de kerk uitgegaan en nooit meer teruggekomen. (Slipwitje loopt even weg.)

Vt: maar daar in de verte liep een vreemd dier over de weg: het was een wolf:

Hdw: Hallo, mijn naam is wolf, Herman de Wolf. Bij iedere nieuwbouwlokatie breng ik schade aan. Bovenwijkse voorzieningen eet ik zonder pardon op. Bij elke groenvoorziening eet ik een Roodkapje op.

(Slipwitje ziet de wolf en loopt er op af...)

Sw: "Hallo, ik ben Slipwitje. Ik ben op weg naar mijn vriendinnetje, Roodkapje. Hoe heet jij?"

Hdw: Mijn naam is wolf, Herman de Wolf. Bij iedere nieuwbouwlokatie breng ik schade aan. Bovenwijkse voorzieningen eet ik zonder pardon op. Bij elke groenvoorziening eet ik een Roodkapje op.

Sw: O,o, heb jij ook mijn vriendinnetje, Roodkapje, opgegeten.?

Hdw: Nee, wees maar niet bang. De Roodkapjes die ik eet zijn bloemetjes. Bij elke groenvoorziening eet ik een Roodkapje op. Ik ben namelijk vegetariër. Net als iedereen bij de sectie Gigb.

Sw: Ik moet weer verder gaan. Daag. Tralalala.

(Slipwitje en Herman de Wolf lopen allebei van het podium af. Roodkapje komt op.)

Rk: Ik heet Roodkapje. Ik heb roodkapje. Vroeger had ik groenkapje. Maar die heeft mijn oma opgegeten.... Ik wacht op Slipwitje. Vanavond gaat het gebeuren. Het optreden van de Drie Musketiers. Wat een kanjers. Alleen al als ik er aan denk, komen warme gevoelens in mij boven. En ik denk al niet zoveel. Dus kun je nagaan.... Slipwitje gaat ook mee. Ze zal vanavond wel komen. Ik ben benieuwd waar ze nu is....

(Roodkapje loopt weg, Slipwitje komt op.)

Vt: Slipwitje was al over de helft. Ze was al bijna bij het Pedigree Paleis, in het land van de Zeven Bergen. Dit paleis werd gebouwd door topfokkers. Want alleen de beste kastelen worden gebouwd door Pedigree Pal.
Slipwitje: "Dit is geen relevante informatie, verteller!"
Vt: Sorry, ik dwaalde even af. Slipwitje had al uren achtereen gelopen. Ook zij dacht er al aan hoe het vanavond zou worden. Want ook zij ging niet elke dag naar een optreden van De Drie Musketiers. Ze was erg moe. Heel erg moe.

Sw: Ik ben erg moe. Heel erg moe. Mijn voeten doen zo zeer. Volgens mij zijn mijn zolen versleten. (Slipwitje kijkt naar haar schoenen en roept:) Mijn hemeltje, wat zien mijn onschuldige oogjes nu? De zolen zijn helemaal versleten. Snik, snik.

(HdR komt het podium op)

Vt: Maar gelukkig was even verderop een Schoenenreus. De verkoper haalde net enkele oude schoenen uit de sloot. Het waren namelijk waterschoenen.

Hdr: Ja ik haal net enkele oude schoenen uit de sloot. Het zijn namelijk waterschoenen. Mijn naam is Henk de Reus, ik ben verkoper bij de Schoenenreus. Reusachtige aanbiedingen vind je bij de Schoenenreus. Reusachtige schoenen voor de prijs van handschoenen. Wat dacht je van 3 schoenen voor de prijs van 2? (kijkt Slipwitje aan) Ach klein meisje...wat zie ik? Zijn jouw schoenen versleten?

Sw: Ja, dat heeft U goed gezien.

Hdr: Ik heb reusachtig goede ogen...

Sw: Maar ik wil schoenen hebben. Geen ogen!

Hdr: Ja daar heb je gelijk in, meisje. Was het niet de veel te vroeg gestorven franse geleerde De la Sandaal die zei: beter 1 schoen in je hand dan de lucht van 10? Of oost-west-schoen-best? De beste schoenen vind je bij de Schoenenreus.

Vt: Het lijkt er misschien op dat het zomerkamp mede gesponsord is door de Schoenenreus, maar niets is minder waar. Toch kreeg Slipwitje van Henk de Reus 3 schoenen voor de prijs van 2. Slipwitje zei nog tegen Henk de Reus: "Nou, onder het motto: 1 voor Afrika, stuur die ene schoen maar naar Afrika. 1 schoen voor Afrika."

Sw: Ja, 1 schoen voor Afrika! Ik wil de schoen trouwens ook wel storten op het gironummer, ik heb toevallig een girobetaalkaart in mijn rugzakje zitten. Je weet immers maar nooit.

Vt: Ze wist immers maar nooit. En ze schreef die girobetaalkaart uit en het was zo'n reusachtige schoen dat HEEL Afrika nog jaren plezier had van die ene schoen. U zult het misschien niet geloven maar er zijn nog enkele afrikaanse volksstammen die bij elke volle maan een rituele schoenendans opvoeren. De hele avond er is dan gezang en veel drank. Precies om middernacht neemt dan het opperhoofd het woord en zegt: "1 schoen voor allen, allen voor 1 schoen!"

(Op dit moment komen De Drie Musketiers heel stoer op!)

De Drie Musketiers: "1 voor allen, allen voor 1"

(Hierna lopen zij heel langzaam weer weg.)

Vt: dat waren De Drie Musketiers. Slipwitje was inmiddels bij Roodkapje aangekomen. Roodkapje was net Goede Tijden Slechte Tijden aan het kijken toen Slipwitje aanbelde.

Rk: He, er wordt gebeld. Dat zal Slipwitje zijn.
Sw: Hoi Roodkapje. Hoe gaat het?
Rk: Goed. Hoi Slipwitje. Hoe gaat het?
Sw: Goed. Hoi Roodkapje. Hoe gaat het?
Rk: Goed. Hoi Slipwitje. Zullen we naar de 3 musketiers gaan?
Sw: Goed.
Vt: Ze hadden elkaar nog veel meer te vertellen. Druk pratend liepen ze naar het plein waar de Drie Musketiers op zouden treden. De Drie Musketiers kwamen al op het podium toen Slipwitje en Roodkapje er nog maar net stonden.

Melodie: Ademnood. Linda, Roos en Jessica.
Tekst: Pepijn Cluitmans

De nacht was heftig
Ik lag vier uur pas in m'n nest, ah ha
Het was gezellig
En ik vermaakte me ook best, jèhèhè
Maar nu de ochtend komt word ik opnieuw gewaakt
Is het Joop of Aalders weer
Of een tentgenoot die braakt

Refrein:
Ja, ik ben geodeet
Omdat ik graag meet
Altijd maar die kwaliteit
Precisie en betrouwbaarheid
Geodeet
Omdat ik graag meet
Waterpassen, GPSs
Lekker zuipen, bier uit fles
Oh yes

'k Ben aan het meten
Maar weet bij God niet hoe het moet, ah ha
Ben weer vergeten
Hoe je de kijker doorslaan moet, jèhèhè
Daar is mijn ploeggenoot
Hij stoot mij lachend aan
Hij laat me even zien wat ik heb fout gedaan

Refrein

Kom op 't kamp aan
En kruip daar achter een pc, ah ha
Alles verworpen
Maar daar zit ik echt niet mee, neehee
Want in de bar daar hangt
Er eentje aan de bel
Bon honderd vliegt eruit als ik veel bier bestel

Cor Fokkinga	- Voorzitter
Sander Oude Elberink	- Secretaris
Sander Dijkman	- Penningmeester
Sandra Verhagen	- Commissaris Bar
Bas Alberts	- Commisaris activiteiten
Marloes Graaumans	- Commisaris activiteiten
Pim Pasman	- Wakkerlid
Anouk van Zijp	- Wekkerlid

Zomerkamp Noorbeek 1998

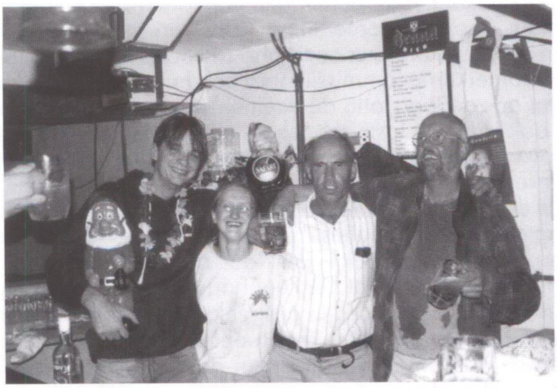
Twee jaar na dato van het zomerkamp in Noorbeek valt het nog niet mee om daar een compleet verhaal voor in het lustrumboek over te schrijven. Flarden gedachten schieten voorbij over hoe gezellig het was in de bar, welke activiteiten we hadden en hoe we het jubileum van Henk de Heus hebben gevierd. Het secretarieel verslag en de fotomap bracht structuur aan deze flarden. Ook werden er vergeten dingen ontdekt, zoals het slechte weer en de activiteiten die hierdoor niet door konden gaan. Na het lezen van het volgende verhaal zult u begrijpen hoe onvergetelijk het Zomerkamp 1998 is geweest voor de deelnemers, begeleiders en andere betrokkenen.

De Commissie

Al voor het zomerkamp in 1997 was bekend wie graag de commissie wilde vormen voor het volgende jaar. Debbie Bruinsma wilde graag het hele zootje gaan leiden en veel verantwoordelijkheden op zich nemen als voorzitter van de commissie. Ardien Weterings vond dat haar Nederlandse-kennis-knobbels wat meer geprikkeld moesten worden en werd daarom secretaris. Eric Valckenier von Geusau wilde wel eens veel geld door zijn handen zien gaan als penningmeester van een zomerkamp.
Omdat Friso Penninga zelf absoluut niet vies is van het goudgelesap met de witte kraag leek hij een uitstekende Barcommissaris. De creatieveling Marcel de Rink en harde werker Freek van Leijen zouden een prima koppel als commissarissen activiteiten kunnen zijn. En al op het eerstejaarsweekend van 1997 werd er besloten om met de complete vrouwelijke afvaardiging van het jaar 1997 de commissie compleet te maken. Martien Urlings en Iris Valen werden toegevoegd aan de Zomerkampcommissie 1998 als wekkerleden. De commissie was nu gevuld. De gezelligheid zat er al vanaf het begin af aan goed in. Maar nu moesten er resultaten op tafel komen.

Voorbereidingen

De vergaderingen gingen van start. Standaard begonnen deze bijeenkomsten met een goed diner, halverwege kwam er taart uit de koelkast en de vergadering werd na het afsluiten door Debbie vaak nog even "uitgedronken". Maar behalve een ronde buik leverde dit nog geen resultaten op, deze moesten namelijk komen



uit vergaderingen tussen deze eet en drink activiteiten door. Vele ideeën werden op tafel gelegd, waarvan er vele ook weer vanaf vlogen. Heftige discussie werden er gevoerd en stemmingen werden gehouden. Actiepunten werden opgesteld en moesten worden uitgevoerd. De langste vergadering, maar met de minste opbrengsten, was het commissieweekend dat in het voorjaar van 1998 werd gehouden. Het hele zootje trok naar Noord-Limburg, waar op een vakantiepark veel lol werd gemaakt in het huisje, op de bowlingbaan maar vooral ook in de disco.
Verder moesten er samen met Ton Stam ook nog twee bezoeken gebracht worden aan het toekomstige kampterrein. Dit bleek hard nodig omdat de terreinbeheerder en de zomerkampbeheerscommissie niet altijd begrepen wat de wensen van de studenten tijdens een zomerkamp zijn. Op zulke momenten wordt het belang van een zomerkampcommissie goed duidelijk. Uiteindelijk resulteerden de voorbereidingen in een vol activiteitenprogramma, het zomerkamp kon beginnen.

Noorbeek, Hoeve "De Peul" en het Opbouwweekend

Het zomerkamp ging in 1998 naar Noorbeek. Dit dorpje ligt in Zuid Limburg vlak tegen de Belgische grens aan in de gemeente Margraten. Het dankt zijn naam aan het beekje de Noor die aan de rand van het plaatsje stroomt. Het dorp heeft niet veel inwoners en maar een kleine middenstand. Even buiten

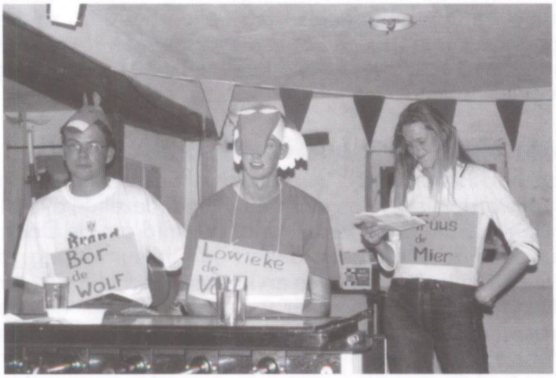
Noorbeek ligt het buurtschap Vroelen. Daar staat Hoeve "De Peul", deze hoeve is omgebouwd tot vakantieboerderij met ruimte om te kamperen op het erf. Een prima locatie dus voor het zomerkamp. Om van een vakantieboerderij een zomerkampterrein te maken, is er een opbouwweekend. In dit weekend gaan de kampstaf en de zomerkampcommissie hard aan het werk om het kamp gereed te hebben voordat op zondagavond de deelnemers en begeleiders arriveren. Hoe belangrijk dit ook is, in dit lustrumboek is het veel leuker om over het weer te vertellen dan over de werkzaamheden. De zomer was immers net begonnen, in Nederland betekent dit dat het gaat regenen. Deze keer viel de regen overvloediger dan normaal uit de lucht. Modderstromen gingen langs De Peul en door Noorbeek en bomen knapten als luciferhoutjes. Het meest spectaculaire, naast Ton Stam in zijn brandweerpak, was het beekje de Noor dat was veranderd in een woest kolkende modderstroom. Omdat De Peul hogerop een heuvel lag, kon er met een gerust hart ramptoeristje worden gespeeld in het dorp. Het weekend zat er op, de tenten stonden recht overeind, de uitwerkruimtes waren ingericht, de keuken of freggelgrot was in gebruik genomen en de bar was inmiddels draaiende. Noorbeek '98 ging beginnen.

De Meetdagen

Het grootste deel van de tijd wordt tijdens het zomerkamp besteedt aan het meten en uitwerken van de meetgegevens. Hiermee kunnen immers de begeerde studiepunten en uiteindelijk een bul mee worden verdiend. De eerstejaars waren dit jaar verplicht om een behoorlijk eind te fietsen. Geen wonder dat na één week meerdere ploegen de beschikking hadden over een auto. In het buurtschap stonden minder huizen dan gebruikelijk is voor een eerstejaarsmeetgebied. Hierdoor werden de in te meten oppervlakken groot en dit leverde wat problemen op bij het tekenen van de kaart. Een A-1 formaat vel blijft immers wel even groot als andere jaren. Het uitwerken vond plaats in het woonhuis van De Peul, oftewel in het meest luxe stukje van het kamp.
De tweedejaars mochten een zogenaamde nietjeskaart van Noorbeek maken. Het GBKL-bestek leverde nog wel eens onduidelijkheden op, de kerk was met zijn uitstulpingen zeker geen makkelijk object en de Limburgse heuvels waren soms best lastig. Toch rolde er na drie weken een mooie digitale GBKL uit de computer. De uitwerkingen vonden plaats in een kleine vochtige ruimte, waar ook de derdejaars hun onderdak hadden gevonden. Zij mochten hun gegevens inwinnen in een tweetal gebieden buiten het kamp. Behalve de zwaartekracht en de GPS-oefeningen gingen zij ook de traditionele kringnetten uitzetten. Dit was de laatste lichting derdejaars die deze netten uitzet. De auto's die door de derdejaars ploegen werden gebruikt, zagen er na drie weken, zoals altijd, weer modderig uit.

Fabel

Het zomerkamp is elk jaar voor de deelnemers, begeleiders en kampstaf de kans om hun toneeltalenten te laten zien aan ieder die het maar zien wil. De commissie beet aan het begin van het zomerkamp de spits af en gaf een van tevoren voorbereid stuk weg. Daarna gingen de eerstejaars, tweedejaars, derdejaars en begeleiders+kampstaf in de loop van de drie weken hierop een vervolg maken. Dit jaar was er gekozen voor een fabel. De commissie had een fabel gemaakt à la De Fabeltjeskrant. De dieren die de revue passeerde waarin allemaal hieruit afkomstig. Om het stuk wat moderner (en langer) te maken werd er regelmatig weggezapt naar MTV en kwamen er reclames tussendoor. Met name de Aqua-act Barbiegirl zorgde voor opschudding; Eric die 's middags zijn gewone kapsel nog had, was 's avonds zo kaal als een biljartbal op wat haar rondom zijn oren na.
De commissie had van tevoren theorieën over fabels nageslagen. Hierin hadden zij ontdekt dat een fabel twee voorwaarden kent. De eerste is dat alle figuren dieren zijn met menselijke karakter eigenschappen en het moet een moraal bevatten (bijvoorbeeld: Zoals de bel op het zomerkamp klinkt, klinkt zij nergens.). De vier groepen die in de loop van het kamp nog een fabel op het podium neerzette, maakte vooral een vervolg op het zappen en op de reclameblokken dan op de fabel zelf. Niettemin was het amusementsgehalte zeer hoog.
De eerstejaars introduceerden hun Helmut en Helmut en speelde het spelletje Lingo. De deelnemers aan Lingo hadden namen die we kennen van docenten uit het eerstejaars programma van geodesie. De tweedejaars waren blij dat zij eindelijk voor hun favoriete televisie programma mochten uitkomen. Koffietijd werd op fenomenale wijze neergezet. Uiteraard werden ook de begeleiders en kampstaf van stal gehaald. Vervolgens maakten de derdejaars gebruik van SBS6-actienieuws. Ze lieten verschillende aspecten van het zomerkamp '98 zien en horen. De laatste fabel werd uitgevoerd door de begeleiders en de kampstaf. Zij vertelden het verhaal van het gele geobusje dat na jaren lange trouwe dienst het veld moest gaan ruimen voor een rode Toyota. Als bussen konden vertellen dan had het gele busje een heel boekwerk kunnen maken van zijn leven.



Activiteiten en baravonden

Elke avond organiseerde de commissie één of meerdere activiteiten. Deze varieerden van themabarren tot Levend Stratego en van kampvuur tot een tafelvoetbaltoernooi. Het slechte weer in met name de eerste twee weken van het zomerkamp hadden veel invloed op de activiteiten. Sommige activiteiten werden naar een andere datum verplaatst, anderen werden gewijzigd en sommigen gingen helemaal niet door. Van alle geplande kampvuren kon er slechts één doorgaan,

deze werd dan ook erg gezellig. Hoogtepunten uit het activiteiten programma waren zonder meer de dropping, de zeskamp, de weekendexcursie naar de Mergelgrotten en de cabaretavond. De dropping begon in België. Enkele groepen konden direct terug lopen naar het kamp, terwijl anderen eerst de Belgische Politie om hulp moesten vragen of tot diep in de nacht onderweg waren. Hierdoor werd het een avond waarover de spannende (sterke) verhalen nog lang verteld zullen worden.
Tijdens de zeskamp moest naast traditionele onderdelen als kratlopen, piketjedraaien en bierestafette ook een heel nieuw onderdeel worden afgewerkt, dit onderdeel heette geobusje duwen. Met Jan achter het stuur moest de bus over een afstand van honderd meter worden geduwd. Er is gebleken dat er dan een hele hoge snelheid bereikt kan worden zodat je bijna over je eigen benen kan struikelen. Bij uitzondering leende de faculteit de huurauto's uit in het weekend. De reden was een geodetisch verantwoorde excursie naar de Jezuïetengrotten. Bij deze Mergelgrotten werd er uitgelegd hoe deze zijn ingemeten en vervolgens werd er een rondleiding gegeven. Het werd een ontspannen en leerzame zaterdagmiddag. Tijdens de cabaretavond werd pas goed duidelijk welke verborgen acteurs, cabaretiers en zangers zich onder de geodeten bevonden. Er werden vier liederen ten gehore gebracht. De genres van deze liedjes varieerden erg zodat de aandacht bij allemaal niet verloren ging. Verder was er een compilatievideo met Nederlandse cabaretiers, een poppenkast en werd het dagelijkse zomerkampjournaal in het jasje gestopt van een bekend televisieprogramma onderdeel: Deze week, in deze week, de afgelopen week.
De thema's van de baravonden werden dit jaar voor een deel bepaald door de wereldkampioenschappen voetbal. De barthema's vaak waren op het land gericht waar Oranje die avond tegen zou aantreden. De aankleding en activiteiten richtten zich achtereenvolgens op Belgie, Zuid-Korea en Mexico. De commissie had besloten dat er alleen naar de wedstrijden van het Nederlandse team werd gekeken. Helaas gingen daarom nogal wat deelnemers in de avonduren naar een bruin café in Noorbeek waar de televisie wel andere wedstrijden uitzond. Tenslotte kan er over de baravonden nog een opvallende statistiek worden gemeld. Nog nooit is tijdens een zomerkamp de bieromzet zo hoog geweest. Ook frisdranken en likeuren gaven een zeer hoge score in de statistieken. Aangezien de zomerkampen vanaf nu uit slechts twee weken bestaan, zal het zomerkamp 1998 de geschiedenis in gaan als het zomerkamp met de beste baromzet. Dat de hoge baromzet een positieve invloed heeft gehad op de gezelligheid zal voor iedereen te begrijpen zijn.

Jubileum van Henk de Heus en de open avond

De avond van het zomerkamp '98 waaraan waarschijnlijk nog het vaakst teruggedacht zal worden is die van de open avond, dezelfde avond werd ook het jubileum van Henk de Heus gevierd. Nadat de strijd om de Daan Gast-Bokaal was gewonnen door de derdejaars, begon de jubileumviering. Henk de Heus ging voor de vijfentwintigste maal mee en hierom mocht hij zeker in het zonnetje worden gezet. Dat een half jaar later was gebleken dat het ook zijn laatste zomerkamp was, maakt de herinnering aan deze avond alleen maar specialer. Eerst mocht Henk een meetoefening doen die de begeleiders voor hem hadden uitgezet. Daarna had de commissie een quiz gemaakt waarmee hij als hoofdprijs zijn eigen auto kon winnen. Helaas, zoals vooraf gepland door de commissie, verloor Henk de quiz en kon hij alleen zijn auto terug krijgen wanneer hij zijn snor af liet scheren. Ach, als het voor zijn geliefde auto dan echt moet......
Later op de avond gaf de Volkelse Band Zonder Banaan (BZB) op de zolder van De Peul een daverend concert weg. Iedereen danste, sprong en zong met BZB mee en het zweet en het bier vloeide rijkelijk. Mede door dit optreden kan de Noorbeekse Open avond worden toegevoegd aan het lijstje: Onvergetelijke Zomerkampavonden.

Tot slot

Aan het zomerkamp kwam een eind. De slotmaaltijd werd in België gehouden waar heerlijk werd gegeten en alle bedankjes uitgesproken werden. Daarna bleef het nog lang gezellig in de bar op het kampterrein.
Ook aan deze terugblik op het zomerkamp komt een eind. Het was een van de vele zomerkampen, maar net als alle andere: onvergetelijk.

Debbie Bruinsma	- Voorzitter
Ardien Weterings	- Secretaris.
Eric Valckenier von Geusau	- Penningmeester
Friso Penninga	- Commissaris Bar
Marcel de Rink	- Commissaris Activiteiten
Freek van Leijen	- Commissaris Activiteiten
Martien Urlings	- Wekkerlid
Iris Valen	- Wekkerlid

Het zomerkamp 1999 te Nijhuzum (Fr.)

De voorbereidingen

Het laatste zomerkamp dat drie weken zou duren en bovendien het laatste zomerkamp van het millennium moest wat gaafs worden! Pim H, Yvette, Herma, Jeroen, Lennard, Martin L, Mireille en Vincent besloten om de zomerkampcommissie 1999 te vormen en het spektakel op poten te zetten. Helaas stopte Mireille halverwege het jaar met haar studie, maar gelukkig vonden we Jildou en zij was ook zeker niet mis. Ook Martin ging uiteindelijk niet mee op zomerkamp, omdat ook hij ging stoppen met geodesie.

Rond Pasen zijn we echter wel met z'n negenen op korte midweek geweest. In een bungalowpark in Oosterhout (bij Breda) waren we van plan allerlei zaken voor het zomerkamp te bedenken en alvast te regelen, maar ja... je weet hoe zoiets gaat: het was in ieder geval erg gezellig. Het weer was alsof het half augustus was. In de tuin was het dan ook goed toeven, er werd hardgelopen respectievelijk gewandeld in de bossen, een fietstocht op een tandem gemaakt en gewipt (in de speeltuin). 's Avonds is er in een Oosterhoutse kroeg voetbal gekeken, zijn we gaan stappen in Breda en is er tot in de vroege uurtjes veel geriskt. Tijdens deze Risk-partijen waren de conversaties van het volgende kaliber:
Herma: "Ik weet niet eens meer wat de opdracht van Vincent is!"
Lennard tegen Herma: "Zullen we zeg maar elkaar gewoon achterna gaan?"
Vincent: "D'r wordt echt ontzettend vals gespeeld, geloof ik."
Jeroen: "Ik kan lekker veel beter WHRELPEN dan jij."
TV: "Om nu te bestellen, bel 0900-8845."
Jeroen: "Dat gaat onder tafel."
Vincent: "Kijk nou wat ik tussen z'n benen vind."
Pim: "Scheidsrechter, ik wil graag tien legers en zo veel mogelijk!"

Lennard: "Hé, wat ga je doen man?"
Vincent: "Ja, naar de kapper!"
Jeroen: "Wil er iemand scheidsrechter ónder tafel zijn?"

Je begrijpt, het was me de midweek wel! Verder hebben we als commissie natuurlijk vele gezellige vergaderingen met eten en taart gehad en hebben we een grap met het bestuur uitgehaald door zogenaamd SBS6 actienieuws langs te sturen, hun fietsen op het meetdak (op slot) te zetten en het sleuteltje in de bar te verstoppen. Helaas voor ons wisten ze ons enkele weken later erg goed terug te pakken door Garlich in het complot te betrekken en een boze brief van de zomerkampbeheerscommissie op te stellen. De begeleiders zouden het erg onbeschoft hebben gevonden dat we hadden gevraagd om een kleine bijdrage voor de activiteiten. Ze vonden dat we nu als zomerkampcommissie de kosten voor de overnachtingen in de weekenden zelf maar moesten betalen en of we binnen twee weken f 2000,- op hun rekening wilden storten. Slik... Als je Yvette nog nooit boos hebt gezien, had je er die avond in de bar bij moeten zijn. Het was maar goed dat Garlich niet in de buurt was... Maar toen Ardien enkele uren later namens het bestuur aan de bel trok en ons duidelijk maakte dat het een grap was, werd de opluchting flink gevierd.

Daarnaast hebben we de soundtrack van de soap "Onderweg Naar Gouden Tijden Op De Geobank", gezongen door Marco Baars, geschreven en in de studio van het Cultureel Centrum op CD opgenomen.
Bovendien hebben we met het bestuur natuurlijk ook de traditionele zomerkampbar georganiseerd waar gekluund werd op piketten, een bier-fiets-estafette werd gehouden, plompebladen gezochtmoesten worden en Friese vragen beantwoord moesten worden.
Met Ton zijn we een dagje Nijhuzum en Workum en de droppingsmogelijkheden gaan verkennen. Na een goede maaltijd bij de Gouden Leeuw in Workum zouden we terug naar Delft gaan, maar Carin stuurde ons allerlei zijwegen in en wilde erg graag naar een Shell-station in plaats van naar NS station Delft. Uiteindelijk snoerde Ton haar de mond en nam het roer weer in handen. Kortom: als commissie hebben we aan de voorbereidingen al erg veel lol beleefd en toen moest het zomerkamp nog beginnen!

Het zomerkamp 1999 te Nijhuzum

Op zondag 6 juni toog de commissie naar het verre noorden. In Nijhuzum, een Fries dorpje met 14 boerderijen waar het adres uit een Nummer bestond, stond de kampeerboerderij "Menno's Pleats". Het zag er erg mooi uit, de bar was ruim met een vide waar men rustig een kaartje kon leggen. In vroeger tijden bevonden de teken- en computerhokken zich veelal in koeienstallen waar vliegen hun uitwerpselen overal over verspreidden. Dit jaar waren de hokken bijna heuse kantoren. Het was een luxe bedoening. De commissie had zelfs een vergaderkamer. In vroeger tijden was er ook altijd een opbouwweekend. In ons geval was dit ongeveer gereduceerd tot een opbouw-drie-uur, omdat de boerderij het hele weekend voorafgaand aan het kamp nog was verhuurd. De tenten moesten dus op zondagavond en maandagochtend in een razend tempo worden opgezet en de bar en hokken moesten net zo snel ingericht worden. Maar het is allemaal best gelukt en op maandag 7 juni kon om kwart over drie het kamp officieel geopend worden.

Het madenverhaal deel 1

Bij een opening hoort een ontgroening. Het waren de hulpkoks Freek en Mirelle en rekenhulp Eltjo die er aan moesten geloven. Het waren Lennard en Vincent die de ontgroening hadden geregeld, dus dan weet je dat het goed zal komen.

Als eerste werden de koks en de rekenhulp aan de schandpaal gezet. Als je dacht dat dit al schandalig was, dan had je het mis, het werd erger. Er moesten onmogelijke vragen worden beantwoord en bij een fout antwoord werden de benen besmeurd met stroop, meel en water, die laatste twee gingen trouwens eigenlijk overal over heen. Als grote finale wilden we een berg regenwormen rond hun tenen laten krioelen, maar toen we de wormen gingen zoeken, was de vangst na een half uur nog maar drie wormen. Dus toen was een ritje naar Workum snel gemaakt en een halve kilo maden komt toch spectaculairder over. De hilariteit was groot en de koks en de rekenhulp hadden de ontgroening doorstaan.

ONGTODG

Het traditionele vervolgverhaal was dit jaar een soap genaamd ONGTODG: Onderweg Naar Gouden Tijden Op De Geobank. De soap begon met de soundtrack gezongen door Marco Baars. Hierna nam de commissie de eerste aflevering voor zijn rekening. Het ging over de Zomerkamp Holding en Winterkamp BV die concurreerden over de order van het kamp 1999 bij Workum. Maar de aflevering stond niet stil, het ene moment werd er nog ernstig vergaderd, het andere moment werd er Delfts wit uit de interfacultaire hennepplantage gesnoven. Vervolgens liep de vrouw van de directeur van Zomerkamp Holding, Sletwieg van de Brandt tot Grolsch-de Rossche, te sjansen met de directeur van Winterkamp BV en het verwende zoontje PC stond met dochter Chantal van Winterkamp BV te vozen. Jeroen en Lennard gaven het verhaal de voor iedereen onverwachte Twududidamma-wending waarbij het millenniumprobleem werd geïntroduceerd. Het eerste jaar vervolgde de soap op onnavolgbare wijze. Ze dirigeerden het publiek van de bar naar de garage, naar de tenten en weer terug naar de bar. Er werd gedeald, bijna een zelfmoord gepleegd en er was een heftige scène in een tent. Het tweede jaar vervolgde de soap op het moment dat juist de reclame begon. Francois Boulanger en Helmut&Helmut maakten hun comeback en er werd doorgezapt naar Jerry Springer waar de emoties hoog opliepen.Het derde jaar liet de soap weer terugkomen en de verschillende begeleiders werden prachtig vertolkt, waarbij Jasper Husti liet schitteren als echte Trimble-man, zijn tegenstander rood-Leica-kapje was echter ook aanwezig en er bloeiden zelfs nog wat romances op. De begeleiders tenslotte haalden Jopie Huisman van stal en namen de meetploegen eens onder de loep.

Het millenniumprobleem

Doordeweeks werd er iedere avond een journaal gehouden, waardoor je op de

hoogte bleef van belangrijk, maar toch ook vooral onzinnig, nieuws uit binnen- en buitenland, van het kamp en over het weer. Een bijna dagelijks terugkerend item was het dioxine-schandaal in België. Alles wat er mee te maken had moest uit de winkels worden gehaald. Aangezien ook onze Coca-Cola uit België kwam, moesten we overschakelen op Pepsi-cola. En tsja, daar sta je dan als Coca-Cola-drinkende barcommissaris. Een ander nieuws-item waren de Europese verkiezingen. De opkomst in Friesland was erg laag, behalve in Workum waar de geodetenpopulatie massaal naar de stembussen trok. Na het journaal werden alle blunders die door de kampgangers begaan waren op de dag even op een rijtje gezet en de grootste blunderaar werd verkozen tot het millenniumprobleem van de dag. Deze persoon mocht vervolgens op de knop van een ingenieus 0.86 computersysteem drukken om zo het jaar of de begeleiders te bepalen die het rondje moest geven.
De opmerkelijkste millenniumproblemen waren Pim H. die met de auto staande op een helling naar beneden achteruit de hellingproef in de vierde versnelling probeerde te doenen Marijn die in een achtertuin moest meten waar, toen hij binnenstormde, een vrouw topless lag te zonnen. Joop werd geen milleniumprobleem maar had wel een mooie actie. Hij stond aan de ene kant van een sloot met een code-baak. Joop zou hem wel even naar de overkant gooien. Jeroen mocht hem echter niet vangen, want Joop kon (zo zei hij zelf) niet zo goed gooien. Dus Joop gooit en toen.....toen hadden we ineens twee code-baken!

Activiteiten

Op het programma stonden vele activiteiten en themabarren, te veel om hier allemaal op te sommen. In dit stukje zullen een paar van de leukste dingen worden genoemd. De aftrap op de eerste maandagavond bestond uit een dropping zoals dat al op vele zomerkampen gebruikelijk is. Hemelsbreed gezien werden de deelnemers niet zo gek ver weg gedropt, maar jammer voor hun (en leuk voor de commissie) was dat je zonder veerpont ver om moet lopen met al dat water in Friesland!
Terwijl vele geodeten dus de weg terug aan het zoeken waren, kwamen op het kamp de buren langs. De koning van Nijhuzum (voorzitter van de buurtvereniging) had veel zin in de burenavond en had dan ook meer dan 30% van de hele bevolking meegenomen (toch meer dan 15 man!). De buren vonden het allemaal prachtig, ze lieten zich het bier goed smaken en de brugwachter, alias Crocodile Dundee, wist eindelijk waar al die oranje hesjes van de mensen die over z'n brug reden goed voor waren.

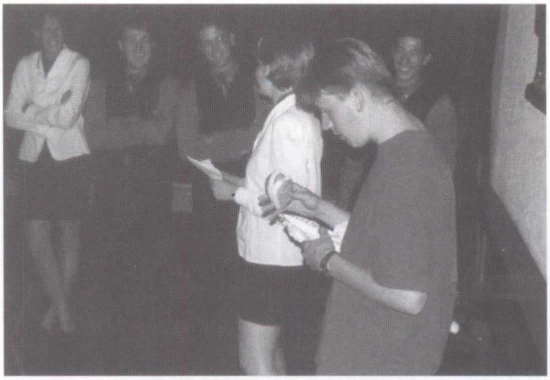
In het eerste weekend was er een excursie naar het Ryksarchyf in Leeuwarden. Met de huurauto's togen ongeveer 20 mensen naar de hoofdstad. De heer Kuipers gaf daar een lezing over de Spanjaarden die ten tijde van de Tachtigjarige Oorlog in Friesland waren. Hij liet daarbij allerlei oude landkaarten zien. Daarna kon er een kijkje genomen worden in het archief zelf, waar nog veel meer oude landkaarten, maar ook luchtfoto's, atlassen en handgeschreven geodetische berekeningen te zien waren.
Na deze interessante middag werd er 's avonds op het kamp gebarbecued en vervolgens volgde er een bar die Jildou in ieder geval niet snel zal vergeten. Ze moest namelijk afsluiten, maar voordat dat kon gebeuren ontaarde het spijkerslaan in Snickerslaan, werd de beroemd geworden Malibu-chocomel rijkelijk geschonken en was het verder een dolle boel.

Op de tweede donderdag was het tijd voor de traditionele Open Avond. Er werd gestreden om de Daan Gast Bokaal, die Daan Gast daarna persoonlijk uitreikte aan de ouderejaars ('95 en ouder) en er werd afscheid genomen van Jan Dukker. Jan Dukker ging dit jaar namelijk voor het laatst mee op zomerkamp. Jarenlang zette hij zich hard in voor het zomerkamp en vele commissies zullen kunnen beamen dat Jan altijd klaar stond met raad en daad. Zo herinneren wij ons een regenachtige avond waarop ineens het dak van de bar als een gek begon te lekken. Het was Jan Dukker die de zaak repareerde. Ook toen een wc-pot afgebroken bleek, was het Jan die een nieuwe pot wist te regelen en de zaak weer piekfijn in orde wist te krijgen. Ook bij meer gewone dingen hielp hij vaak: het aansluiten van de wasmachine, het zoeken van een fierljep-stok, het zoeken van brandhout voor het kampvuur, het ophangen van de discobol en alle zomerkampgangers die een lekke band hebben gehad, weten dat Jan Dukker die voor je wilde plakken. Kortom die man verdiende een leuk afscheid. Het idee was dat die handige Jan van wat pallets, touw en jerrycans een vlot moest bouwen en een Fries watertje over moest peddelen. Lennard was heel Nijhuzum afgeweest om jerrycans te verzamelen, maar Jan vond twee pallets en een touwtje genoeg. Hij sprong erop en vermaakte zich prima in het water. Eenmaal aan de overkant gekomen ontving hij een gegraveerde hamer. Daarna was het tijd voor een drankje, een praatje en een dansje op de geslaagde Open Avond die druk bezocht was.

Het madenverhaal deel 2

Op de laatste donderdag was er de slotmaaltijd. In partycentrum Noardeinde kregen we een Fries toeristenmenu voorgeschoteld dat goed in de smaak viel. Er werd (een beetje) gezongen, de jaren gaven hun traditionele rondjes en het

bestuur bedankte ieder commissielid persoonlijk. Bij Lennard echter hadden ze een bijzondere opvatting van bedanken. Na een bla-bla-verhaaltje kreeg hij zijn cadeautje. Het was een broodje kroket "omdat hij daar zo van houdt" zei Ardien. Lennard dacht nog, ik hou helemaal niet van kroket, maar hij neemt toch een flinke hap. Inmiddels rolde het complete bestuur over de grond van het lachen, en langzaam drong het tot iedereen door dat het geen kroket van rundvlees was maar dat de kroket gevuld was met maden om Lennard terug te pakken voor de ontgroening. De hilariteit was groot en de laatste avond van het zomerkamp 1999 te Nijhuzum zou dan ook nog lang duren, want Lennard liet dit natuurlijk weer niet op zich zitten. Voordat Freek, Eltjo en Mirelle het door hadden was de complete inhoud van hun tent in de aanhangwagen geladen en krioelden de maden vorstelijk rond in hun tent. Voordat ze hun spullen hadden teruggevonden en voordat überhaupt deze laatste avond, waarop alle drank en chips op moest, afgelopen was, was het al weer vroeg in de morgen.



Al met al was het een geweldig zomerkamp waar wij zevenen in ieder geval nog vaak aan zullen terugdenken. Iedereen bedankt ennuh: Twududidamma, twududidamma..., WHRELP!

Pim Hilferink	- Voorzitter
Yvette Ellenkamp	- Secretaris
Herma Selles	- Penningmeester
Jeroen Leusink	- Commissaris Bar
Lennard Huisman	- Commissaris Activiteiten
Jildou Louwsma	- Wekkerlid
Vincent Assen	- Wekkerlid

Zomerkamp 2000 Gendringen

Vrijdagmiddag 23 juni 12:00u. Voor de kampstaf en een deel van de commissie is het zomerkamp al een beetje begonnen. Na de rit in het geobusje van Delft naar Gendringen wordt er een begin gemaakt met de opbouw van het kamp. Onderweg is er nog even wat ongerustheid of de drank nog wel zou worden geleverd, want Brand heeft zich donderdag niet laten zien op camping Slootermeer, terwijl dat wel was afgesproken. Gelukkig, als we op de camping aankomen, blijken er al de nodige fusten en andere dranken te staan. Er worden enkele tenten opgezet en er wordt een begin gemaakt met het opbouwen van de bar. Natuurlijk wordt er ook een fust aangesloten, want een tap moet immers altijd getest worden.

Op zaterdag komt ook de rest van de commissie aan en wordt er een nieuw lid aan de zomerkampcommissie toegevoegd. Als tweede commissaris activiteiten wordt Lothar, onze cavia, aangesteld. Het wordt zijn taak om iedere avond te bepalen welk jaar een rondje mag gaan geven.

Alsof de ME voor de deur staat, wordt de commissie op zondagochtend gewekt door de kampstaf. Onder luid getoeter van het geobusje storten onze tenten in. Niet echt een prettige manier om wakker te worden. De laatste dingen worden nog opgebouwd en daarna is het wachten op de eerste deelnemers. Als het merendeel gearriveerd is, begint de opening van het kamp. Nadat Thijs zijn praatje gehouden heeft, krijgt dhr. Aalders, namens de zomerkampbeheerscommissie, het woord. Tijdens zijn praatje wordt onder de aanwezigheid van de familie van Henk de Heus de gelijknamige gedenkcirkel onthuld. Dit ter nagedachtenis aan hem voor de belangrijke rol als voorzitter van 25 zomerkampen. Namens de gemeente neemt de loco-burgemeester van de gemeente Gendringen, dhr. Nijman, het woord. Na al deze meer serieuze aangelegenheden wordt het tijd om de koks te ontgroenen. Jasper en Walter bouwen als volleerde bakkers twee overheerlijke taarten van Pim en Friso. Ook Hans moet het ontgelden omdat hij dit jaar voor het eerst als technische dienst op het kamp aanwezig is. Hij krijgt een aantal pittige geodetische vragen voor de kiezen en bij elk fout antwoord staat er een heerlijk witbier-dropshot voor hem klaar. Dan is het tijd om aan de bar te gaan zitten. Iets waar de deelnemers wel zin in hebben gezien de tijd waarop de laatsten naar bed gaan.

Maandag 26 juni

Nadat de eerste dag meten er alweer op zit, start de zomerkampcommissie de twee wekendurende soap Big Brother Begeleiders. In hotel de De Roode Leeuw volgen we de begeleiders tijdens hun werkzaamheden op het kamp. Zo vertelt Henri over zijn verleden bij het Kadaster, laat Joop zijn huiveringwekkende lach weer eens horen en poogt Rini alles weer vast te leggen met zijn digitale camera. Later die avond vindt de dropping plaats. Twee eerstejaars groepen en één derdejaars groep durven de uitdaging aan. Met de huurauto's en het geobusje worden de eerstejaars weggebracht. Pim weet, als bestuurder van een van de huurauto's, niet alleen de deelnemers te foppen door tig rondjes om de rotonde te rijden, ook Joep, als kaartlezer, heeft niet alles meer helder voor de ogen. En dus rijden we vrolijk weer terug waar we vandaan kwamen. Uiteindelijk weten we toch op een afgelegen plek in Duitsland te komen, alwaar we de groepen veel succes wensen en achter laten. Snel daarna zijn ook de derdejaars aan de beurt. Als we hierna weer terugkomen op het kamp blijkt groep 1 alweer op één oor te liggen. Het blijkt dat zij het doel van een dropping nog niet helemaal door hebben, door zich terug te laten rijden door een aardige Duitser (zijn die er dan??). De andere groep eerstejaars, met in hun midden droppingspecialist bij uitstek Joop Gravesteijn, belt rond tweeën in paniek op dat ze niet meer weten hoe ze thuis moeten komen. Uit hun aanwijzingen blijkt dat ze nog niet eens één kilometer van de plek zijn waar ze gedropt werden. Ton strijkt over zijn hart en stelt het geobusje ter beschikking om ze weer op te halen. Rond half vijf komt dan ook de groep echte bikkels thuis ('97 b'vo). Hans kan niet begrijpen hoe de groepen 1 en 2 de dropping zo om zeep hebben kunnen helpen en dus wordt Rinske's fiets, die hij die dag juist gerepareerd had, ook weer even vakkundig gedemonteerd.

Dinsdag 27 juni

Vandaag staat de Hawaii-bar op het programma. Onder het genot van wat zomerse drankjes, zoals de nieuwe mix SaSiRa met als ingrediënten Safari, Sisi en Ranja, kan er worden de gelimbodanst. Lothar heeft de smaak goed te pakken als hij wederom weer eens regelrecht in het vakje met de B rent. En dus klinkt de bel weer eens op het zomerkamp en volgt er een speech van de begeleiders. Meetgroep 104 krijgt deze dag de titel "Marmot van de Dag" doordat ze hun piketje juist op die plek wisten te slaan waar een grote berg stenen werd gedumpt.

Woensdag 28 juni

Deze dag zal de geschiedenis ingaan als de dag van het zwaailampincident. Een aantal derdejaars, Lennard, Joep, Erik S., Anouk en Iris hadden als derdejaars weer eens weinig om handen. Reden voor Lennard, die zijn ex-meetgroep erg miste, om bij Frank Kenselaar te gaan lobbyen voor een leuk klusje. En warempel: binnen 5 minuten staat hij buiten, inclusief één van de huurauto's. Het doel was om te gaan testen hoever de radiolink van de RTK-setjes kon komen. Onderweg kwamen ze bij een rotonde waar, naar later bleek een klein ongelukje had plaatsgevonden, en daardoor een kleine file stond. Vakkundig werd de, van Merijn geleende, zwaailamp op het dak gemonteerd en werd de auto's voor hen met veel getoeter duidelijk gemaakt dat ze er toch echt langs moesten. Verbazingwekkend genoeg werkte dit systeem, totdat ze een politieauto in het vizier kregen. Snel werd de zwaailamp weer van het dak gehaald en probeerden ze weer zo normaal mogelijk over te komen. Als dank voor deze actie kregen zij nog een mooie middelvinger van een van de omstanders.

Na de Big Brother van het eerste jaar, waarin een analyse wordt gegeven over de daarna nog te spelen wedstrijd Nederland-Italië door onder andere de heer Cruijf en de minuut van Ruud wordt er daadwerkelijk begonnen met voetballen. De stemming zit er in het begin goed in. Maar na twee gemiste penalty's begint bij sommigen de moed toch wel enigszins te zakken. Enkele mensen kunnen de spanning haast niet meer aan, zeker niet als er ook nog een verlenging moet

worden gespeeld die uiteindelijk uitloopt op penalty's. Wat daarna gebeurt, kunnen de meesten zich nog wel herinneren en de vrolijkheid die voor de wedstrijd nog bij iedereen aanwezig was, is dan ook snel verdwenen.

Donderdag 29 juni

Deze avond wordt er een begin gemaakt met het darttoernooi, dat dit jaar voor de tweede keer werd georganiseerd. Door de vele deelnemers en de lange potjes wordt het toernooi pas zaterdag afgemaakt en uiteindelijk in een spannende finale gewonnen door Michel. Zeker weer een goede aanrader voor volgend jaar.

Levend Stratego is de activiteit voor deze avond. Met de fiets vertrekt een groep van 30 studenten richting een stukje bos in de buurt van Gendringen. Daar aangekomen wordt de groep in tweeën gesplitst in één eerstejaars team onder leiding van Friso en één derdejaars team met als kopman Pim. In het pikkedonker wordt de strijd begonnen. En dat het er fel aan toegaat, blijkt wel uit het feit dat Anouk een bikkelharde tackle uitvoert op Rob, die daardoor flink wat zand happen moest. Na een anderhalf uur gespeeld te hebben, is van beide teams de vlag nog niet gevonden. Besloten wordt er mee te stoppen en er een gelijkspel van te maken. Toch voelen de derdejaars zich de morele overwinnaars, doordat zij er in geslaagd zijn beide maarschalken van het andere team uit te schakelen. Eenmaal weer op het kamp aangekomen wordt de strijdbijl weer begraven onder het genot van een lekker biertje.

Marjolein Dijkerman was samen met Lennard eerder teruggegaan van het Levend Stratego, omdat Danny van Loon op het kamp op haar stond te wachten. Als de hele groep echter weer terug is op het kamp, blijkt dat zij nog ergens rond zwerven tussen de weilanden van Gendringen. Danny die blij is dat de bar weer open is, begint maar aan het bier om het wachten te veraangenamen; dit is dan het startsein voor een lange, lange avond. Inmiddels zijn Marjolein en Lennard gearriveerd en komt Danny echt los. Er worden hotelkamernummers uitgewisseld en het barboek wordt omgedoopt tot Danny's barboek. De bar krijgt als nieuwe naam Danny's club, bereikbaar op 06-####### (fl. 1,00 p/min.) (Info over dit nummer is te verkrijgen bij de Zomerkampcommissie).

Vrijdag 30 juni

Na ons nog enigszins zorgen te hebben gemaakt over hoe we zoveel ouders in de bar een zitplaats gaan geven, werkt het weer een handje mee door een heerlijk zonnetje te laten schijnen. Veel ouders verkiezen een hierdoor een plekje buiten, waardoor er binnen weer wat ruimte komt. Nadat iedereen zijn honger heeft gestild, begint rond halfzeven Jaap Zevenbergen met zijn minicollege Geodesie. In dit minicollege probeert hij de ouders een indruk te geven van wat een geodeet nu eigenlijk is en waarom hij eigenlijk nodig is, uiteraard vanuit een meer juridische kant bekeken.

Aangezien je aan theorie alleen niks hebt, zoals uit het bestaan van het studieonderdeel zomerkamp blijkt, geven we de ouders ook een cursus "omgaan met de tachymeter en GPS-RTK-ontvanger. Deel 1". Met de tachymeter mogen de ouders een woord gaan zoeken door letters op verschillende richtingen in te meten en de GPS-RTK-setjes blijken in staat om lukraak weggegooide dubbeltjes weer terug te kunnen vinden in het grasveld. Dit is een conclusie die zeker in het derdejaarseindrapport mag worden vermeld. De ouders laten zich dit harde werken het bier en andere drankjes goed smaken, en pas na twaalven is het kamp weer alleen voor de deelnemers die zich nu in alle rust voor kunnen bereiden op het weekend.

Zaterdag 1 juli

Waar dient het weekend voor op zomerkamp? Uiteraard uitslapen! En dat gebeurt dan ook volop. Een andere weekendactiviteit die erg populair is, is wassen. Zo tegen het begin van de middag arriveren de eerste ouderejaars voor de Open Avond. De traditionele strijd om de Daan Gast bokaal wordt uiteindelijk gewonnen

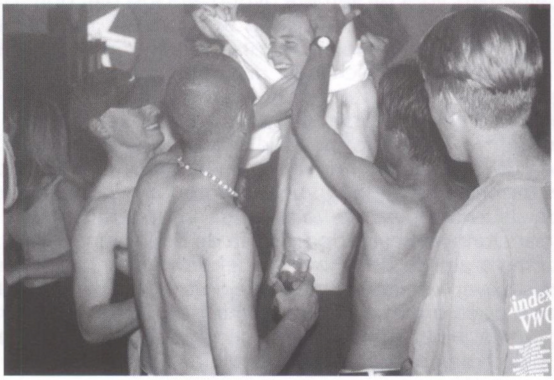
door het onder die naam ingeschreven tweedejaarsteam. Ook de heren Bourgondiën en Schrijvers van de gemeente Gendringen zijn op het kamp aanwezig en bieden namens de gemeente een fust aan. De rest van de avond is het gezellig druk en vloeit het bier rijkelijk.

Zondag 2 juli

Nog meer uitslapen. Door dat het lekker warm is, neemt menigeen een duik in het meertje dat bij de camping hoort. 's Avonds wordt de bar door Pim en Friso verzorgt. Ook vindt het tafelvoetbaltoernooi plaats dat na veel bloed, erg veel zweet, door de hete lamp waar de tafel onderstaat, en tranen gewonnen wordt door Niels en Michel.

Maandag 3 juli

Bezoek van de nullen. Een zestal mogelijk aankomend geodeten komt het kamp bezoeken. Ook komt een reporter van dagblad de Gelderlander, die zo mogelijk nog minder van Geodesie afweet, een kijkje nemen. Dat zij van alle uitleg die ze over de studie heeft gekregen niet veel heeft begrepen, blijkt wel als we de volgende dag het artikel in de krant te lezen krijgen. Zo wordt er onder meer gesproken over het meetsysteem GPS dat coördinatoren blijkt te leveren en schijnt een tachymeter een apparaat te zijn om heuvelachtig terrein in te meten. Na een lunch met heerlijke aardbeien worden de nullen over een aantal meetgroepen verspreidt. De groep met de derdejaars maakt nog een mooie pose tijdens het grensuitzetten voor de foto in de krant, waarbij van Erik S. alleen zijn hand nog maar op de foto te zien is, terwijl wel zijn naam onder de foto staat. Helaas kan de zeskamp niet doorgaan vanwege het slechte weer en ook de Big Brother van de tweedejaars kan niet ten uitvoer worden gebracht. En dus werd het een avondje aan de bar hangen, maar daarom niet minder gezellig....



Dinsdag 4 juli

De warmste dag van het hele zomerkamp, bij mijn weten. Dit ligt zeker niet aan het weer, maar aan het feit dat een plaatselijk discoteam neer is gestreken in onze bar. Rond tienen beginnen ze met draaien, alhoewel het nog niet echt druk is in de bar. Maar naarmate de avond vordert en de muziek meer en meer naar het begin van de jaren '90 gaat, beginnen steeds meer mensen zich binnen op hun gemak te voelen. Met het aantal mensen dat binnen was stijgt ook de temperatuur. Op Pim's thermometer komt de temperatuur tot zo'n 34°C; iets wat de meeste toch niet weg kan krijgen uit de bar. Zelfs enkele campinggasten uit de plaatselijke omgeving staan mee te housen, op deze voor hun schijnbaar moderne muziek. Sommige geo's kunnen dit vrouwelijke gezelschap zeer waarderen en zijn na de disco dan ook spoorloos verdwenen ...

Deze avond heeft ook het record van het aantal decibellen van de Open Avond met glans weten te verbreken, want zelfs tot op de naastgelegen provinciale weg was de muziek nog te horen.

Woensdag 5 juli

ABBA-avond stond in het programmaboekje, maar helaas blijken veel deelnemers er na één cd wel genoeg van te hebben. Meer actief kan er worden mee gedaan aan de uitgestelde zeskamp die dan ook maar meteen omgedoopt wordt in een vijfkamp. Als onderdelen zijn er dit jaar: skilopen, piketje draaien, kratje lopen, busje duwen en natuurlijk een bierestafette. Na een spannende strijd tussen team 1 en 3, blijkt team 3 toch de ware kampioen te zijn door de bierestafette te winnen. 's Avonds is het na de uitzending van maandag, waarin er geen verbinding tot stand kon komen met het Big Brother huis wegens satellietproblemen, tijd voor de derdejaars om hun versie te laten zien. Waar sommigen toch echt LINGO en Jerry Springer show verwachten, blijkt jaargang '97 zich voor de verandering eens te houden aan de ingezette verhaallijn. Wel zijn er enkele nieuwe gasten aan het huis toegevoegd, te weten Erik C. en Huib de L. alias François Boulanger en Jerry Springer.

Donderdag 6 juli

In café-restaurant Te Pas in Gendringen vindt de slotmaaltijd plaats. Na de speech van Thijs, waarin het hele kamp nog eens kort wordt herbeleefd en de bedankjes van Merijn namens het bestuur, is het tijd voor Frank Kenselaar om namens de zomerkampbeheerscommissie het praatje te houden. Tijdens deze humoristische speech weet Frank de geloofwaardigheid van Henri Aalders nog meer te laten dalen. Terwijl Frank Henri zogenaamd via zijn mobiel in Hong Kong aan te lijn heeft en hem de mooiste verhalen laat vertellen, laat Frank zijn mobiel in zijn borstzakje zakken om vrolijk door te gaan met zijn praatje. Namens de begeleiders biedt hij de deelnemers voor de verdere avond een fust bier aan. Hierna is het de beurt aan de eerstejaars, Carol uit Hong Kong die in het Chinees ook haar bedankje kwijt wil en de derdejaars. Nadat iedereen zijn koffie of thee op heeft, verplaatst het hele gezelschap zich weer richting kamp om het er daar in de bar nog eens goed van te nemen. Zo ook Edward Verbree die het er een dag later nogal moeilijk mee bleek te hebben. Maar voordat de tap echt los gaat, moeten eerst de begeleiders en kampstaf hun Big Brother nog opvoeren. Via een TV in de bar kan men de begeleiders live volgen in het huis, die net bezig zijn met de verkiezing van de beste meetploeg van het kamp. Al snel blijkt er géén enkele meetploeg aan de zware eisen te voldoen en uit frustratie wordt Lothar zwaar mishandeld door Danny en bijna door Ton in de frituurpan gestopt. Nu is het tijd voor de deelnemers om de beste begeleider van het kamp te kiezen. Via een paar stemrondes blijven uiteindelijk de derdejaarsbegeleiders over, terwijl Edward Verbree toch zo'n goed argument heeft om niet te worden uitgestemd: "Als ik het huis uit moet, weten jullie wie er voor in de plaats komt". Na een spannende laatste ronde blijkt Frank Kenselaar de populairste begeleider.

Vrijdag 7 juli

De laatste dag breekt al weer aan. En omdat het ook nog maar een halve dag is, komt er van meten nog maar weinig. Nadat iedereen zijn eigen tent heeft afgebroken en schoongemaakt en de barrekening is betaald blijft het kamp er verlaten bij liggen. De drukte en daarmee de deel van de gezelligheid van de afgelopen twee is verdwenen. Binnen recordtijd worden de containers ingepakt en kunnen de kampstaf, de commissie en de drie hulpjes ook huiswaarts keren. Het kamp is dan echt voorbij en onze Duitse vrienden op de camping kunnen weer genieten van hun rust.

Graag wil ik de deelnemers, de kampstaf de begeleiders en last but not least mijn eigen commissie bedanken voor deze twee geweldige weken. Een mooiere afsluiting van het collegejaar kan ik mij persoonlijk niet voorstellen.

Thijs Brentjens	- Voorzitter
Joep Hermans	- Secretaris
Erik Steenbergen	- Penningmeester
Bianca Cassee	- Commissaris Bar
Bart de Nef	- Commissaris Activiteiten
Jasper Hellemons	- Wekkerlid
Walter Vroom	- Wekkerlid

Eerstejaarsweekend 1996 267
Eerstejaarsweekend 1997 269
Eerstejaarsweekend 1998 273
Eerstejaarsweekend 1999 275
Eerstejaarsweekend 2000 277

Eerstejaarsweekend 1996

De voorbereiding

Het begon allemaal op het EJW '95 waar de EJWC '96 werd samengesteld. Het leek ons erg leuk om dit evenement te organiseren en we gingen dan ook vol goede moed aan het werk om er een geslaagd EJW van te maken. Na enkele vergaderingen werd besloten om het EJW '96 in "De Notelaer" in Pijnacker te organiseren. Ook het activiteitenprogramma werd na menig hoofdbreken samengesteld en de nodige versnaperingen werden besteld. Nadat alle sjaars aangeschreven waren en de aanmeldingen binnenstroomden waren we met stomheid geslagen wegens het hoge aanmeldingspercentage, te weten 92% (in ons jaar was dit slechts 79%, wat we voor dit jaar ook ongeveer verwacht hadden).

Vrijdag, de eerste kennismaking

Eindelijk was het dan zover, het was vrijdag 16 augustus 1996. Om 14.00 uur zouden de sjaars verzamelen bij café Rumours. Vandaar werd er, na (uiteraard) wat gedronken te hebben koers gezet naar Pijnacker. Eenmaal daar aangekomen werd het gebruikelijke namenspel gespeeld met de commissie en de sjaars, waardoor de namen er al snel ingeramd waren. Vervolgens werden de voor Snellius o zo noodzakelijke liederen in de hersentjes van de sjaars geprent, naar 's avonds bleek met wat minder succes dan verwacht. De door alle spelletjes gegroeide honger kon vervolgens worden gestild met een door Thijs en François bereide maaltijd. Na het eten en afwassen kwam het bestuur, dat enthousiast werd onthaald door iedereen. De gebruikelijke bierestafettes volgden. Het bestuur feestte tot in de kleine uurtjes met het overgebleven selecte groepje feestbeesten door en was geenszins van plan het pand te verlaten. Toen dit uiteindelijk, na enig aandringen van de commissie, wel gebeurd was kon iedereen van de geplande nachtrust genieten.

Zaterdag, wegwezen

De volgende dag werd er lekker uitgeslapen en na het ontbijt werd er vertrokken richting Pijnacker CS voor de land-in-dag. Twee groepen vertrokken richting Rotterdam en twee richting 's-Gravenhage. Dit werd door de sjaars en door ons na terugkeer als een geslaagd evenement beschouwd, mede dankzij de vele debiele opdrachten die uitgevoerd moesten worden, zoals het opmeten van een drukke winkelstraat met een meetband. Na het eten, ditmaal door Marco en Wilmar bereid, begon de inmiddels fameuze Open Avond waar tot onze grote eer het nieuwe Snelliusbestuur werd voorgesteld.

Deze avond werd opgeluisterd met een kampvuur, maar tot onze grote spijt was er niet genoeg bier voor de gebruikelijke bierestafettes, daar ons vierde en laatste fust vrijwel leeg was (ongetwijfeld ook door toedoen van het bestuur dat de vorige avond flink had doorgetankt). Toch bleef het tot in de vroege uurtjes gezellig druk.

Zondag, onzin en afscheid

Zondagochtend werd er na het ontbijt begonnen met de vijfkamp, waar werd begonnen met het onvermijdelijke piketje draaien, dit jaar in tegenstelling tot ons eigen EJW wél langs een sloot waardoor er flink wat natte kleding te bespeuren was. Als dank voor dit spetterende onderdeel werd de gehele commissie te water gelaten en mochten wij terug naar de kant baggeren. Na de rest van de vijfkamp te hebben voltooid met enkele leuke ondefinieerbare spelletjes werd er ingepakt en werd iedereen in de gelegenheid gesteld zijn of haar spullen thuis te dumpen voordat er koers naar Antonio werd gezet. Ook daar was het weer beregezellig en werd besloten om 's avonds nog op de Beestenmarkt af te spreken. Na Antonio werd er door de commissie weer koersgezet richting Pijnacker om de zooi op te ruimen.

Al met al kan er door ons worden teruggekeken op een geslaagd EJW '96. We hadden dit dan ook voor geen goud willen missen.

Mirelle Goos	- Voorzitter
Eric Valckenier von Geusau	-Secretaris
Karin Hoenderkamp	- Penningmeester
Debbie Bruinsma	- Commissaris Bar
Paul Schepers	- Commissaris Activiteiten

Eerstejaarsweekend 1997 "Niet in te halen!"

Idealen. Welke commissie heeft ze niet, als ze fris de ALV tegemoet treden om hun eerste ideeën toe te lichten? Enthousiast beginnen, op tijd klaar zijn, lekker tijd voor de zomervakantie overhouden en natuurlijk er met je commissiegenoten een heel leuke tijd van maken. Tot zo ver verschillen de uitgangspunten van de EJWC'97 niet zo veel van andere commissies. In de uitvoering echter, bleek de commissie na verloop van tijd uiterst origineel te zijn.

Maar zover is het nog lang niet. Sinds ons eigen weekend namen de plannen om een kandidaats-EJWC te vormen steeds definitievere vormen aan. Na een aantal nachtelijke feestpartijen, waarbij soms het nog net zittende bestuur erg aandoenlijk probeerde de eerstejaars dronken te krijgen (met succes overigens), stond het helemaal vast: Maarten van Grafhorst, Friso Penninga, Ardien Weterings, Rick Wegener en Wouter Könst stellen zich kandidaat. In het najaar van '96 staan vijf eerstejaars, voor het eerst van hun leven met een stropdas om de nek, hun ogen uit te kijken op de wisselborrel. Net geïnstalleerd en direct oefenen met tappen, blaten en feesten. Vol goede moed vervolgt deze commissie haar weg; de knalrode, donkerpaarse, felgele, hardblauwe en erg roze notulen zijn in de kast in de bar nog steeds als bewijs aanwezig. Lezend in deze fleurige notulen, komen we de eerste minpuntjes tegen. Zo lezen we op 29 januari 1997: "Rick stuurt al direct aan op chaos en anarchie door de hele agenda direct te negeren. Maar goed, hij heeft hier een goede reden voor. Alhoewel, goede reden, eerder een slechte reden. Ons aller Rickje gaat stoppen met geodesie .... De EJWC'97 werd geboren. Rick nam hiertoe het initiatief en verbeterde zo de wereld." Exit oprichter. Dave de Groot werd bereid gevonden Rick te vervangen. Helaas bleek al op 10 maart dat goed voorbeeld doet volgen: Wouter en Dave verlaten de faculteit. Marcel de Rink en Yvette Ellenkamp brengen de EJWC'97 weer op volle oorlogssterkte. Ondanks alle problemen verlopen de voorbereidingen voorspoedig: de aanmeldingen stromen binnen en er is een prachtige locatie geregeld, namelijk het Kruithuis. Met een gerust hart genieten we van ons zomerkamp in het mooie Epen. En toen ging het mis! Maarten van Grafhorst verliet de commissie, de locatie bleek niet geregeld en een deel van het geld was kwijt.

Maar goed, we zijn niet voor één gat te vangen, offeren een paar weekjes vakantie op en met wat lichte stress breekt dan eindelijk vrijdag 15 augustus aan.

Vrijdag 15 augustus 1997

Als met een bezweet hoofd eindelijk geconstateerd wordt dat de bar in het Kruithuis af is, klinkt er buiten lawaai: 25 heren en 2 dames arriveren op de fiets. De nullen leren elkaar oppervlakkig kennen tijdens de verschillende zeg-zijn-naam-of-je-krijgt-een-mep-met-een-krant-spelletjes, waarna de intiemere contacten tot stand komen tijdens het spelletje Twister, waarbij het de bedoeling is om onder leiding van Yvette in bizarre standjes tegen elkaar op te rijden. Na dit uitermate leerzame spel arriveren de koks (Sandra, Cor en Sander OE), die in de professionele, doch zeer hete keuken zich uitleven op een smakelijke macaronischotel. De nieuwe nullen ontdekken, geïnspireerd door de intieme spelletjes en het warme weer, de tap. Nog voordat het eten op tafel staat, is het eerste 50 litervat leeg. Brand bierbrouwerij mag tevreden zijn met dit eerste jaar. Tegen half negen arriveren vijf strak in het pak gestoken mensen, die zich uitermate belangrijk gedragen. Na een rondleiding door de commissie bestijgt het bestuur een wankel laddertje om vanaf het balkon de nullen toe te spreken. Als eerste draagt Marleen als voorzitter de nullen op hun mooie EJW-T-shirt aan te trekken; dit jaar een knalgroen T-shirt met een blije baby op de voorkant met de tekst "Als ik later groot ben, word ik geodeet!". Eenmaal omgekleed verrassen de nullen, van te voren ingelicht over dit bezoek, het bestuur met een zeer snel Snelliuslied: in 20 seconden worden de twaalf regels ten gehore gebracht. Na dit half uurtje arrogant doen, waar een bestuur een jaar lang naar uitkijkt, daalt het bestuur de trap af en mengt zich onder de nieuwe nullen. Dan is het tijd voor een partijtje Pictionary. Marleen deelt vooraf aan de commissie mee dat het bestuur wel dient te winnen, iets wat het bestuur na een verhitte strijd zelfs eerlijk blijkt te lukken. En wat doe je als je verhit bent? Inderdaad, afkoelen! Weer staat de tap meer open dan dicht, daalt het niveau en stijgt dus de stemming. Dan bestijgt Marleen een tafel om ook de nieuwe lichting geodeten het dansje op Hero's Toen ik je zag..., dé hit van zomerkamp '97, te leren. In antwoord hierop krijgt Marleen onder haar mantelpakje een geleend paar Nike Air aangemeten, om zo haar eerste gabberles te krijgen. Na een heel gezellig feest verdwijnen tegen zaterdagmorgen ook de laatste mensen naar hun stapelbed.

Zaterdag 16 augustus 1997

Het programmaboekje spreekt duidelijke taal: 's Ochtends: Opstaan. 's Middags wordt de groep gesplitst en worden Rotterdam en Den Haag met een bezoek vereerd. Op deze heerlijk warme zomerdag vallen de nullen in hun knalgroene shirts, onder begeleiding van de in knalrood shirt gestoken commissieleden, in de drukke steden erg goed op. Na een spannende speurtocht, die gelukkig op een terrasje blijkt te eindigen, wacht de groepen nog een gezamenlijke opdracht. In Rotterdam moet de Koopgoot en in Den Haag de Korte Spuistraat heen en terug worden opgemeten, waarbij de sluitfout natuurlijk minimaal moet zijn. Hier blijkt al direct dat elke geodeet een primitief vereffeningsinstinct heeft: op de goede momenten wordt de meetband niet of juist extra strakgetrokken, om zo tot een goed resultaat te komen. Handicap bij het opmeten is dat de nullen het uiteinde van de meetband niet mogen aanraken, ze moeten voorbijgangers het werk laten doen. Gelukkig zijn beide winkelstraten volgepropt met mensen, wat het vinden van vrijwilligers vergemakkelijkt, al heeft niet iedere voorbijganger vertrouwen in dit vreemde gezelschap. Na wederom een terrasje wordt de trein naar Delft gepakt, waar Karin, Marcel, Mariska en Marco al aan het koken zijn. Ze bereiden voor ons een, laten we zeggen, zeer interessante maaltijd. Dan is het tijd voor de confrontatie met de oudere geodeten: de Open Avond is goed bezocht en erg gezellig. Er wordt goed gedronken en gedanst, tegen half zeven wankelen de laatste nullen richting bed. Helaas voor twee commissieleden blijkt in het waterige ochtendzonnetje de vloer blank te staan met een mengsel van bier, zweet en cola. Om dit ooit nog schoon te kunnen maken, moet toch voor het slapen gaan nog actie worden ondernomen. Licht onder invloed wordt de brandspuit gehanteerd, waarna blijkt dat de drempels drie centimeter hoog en de twee trekkers samen 60 centimeter breed zijn. Na een uur zwoegen kan er ontbeten worden in het warme zonlicht, waarna ook wij ons bed kunnen opzoeken.

Zondag 17 augustus 1997

Bij het ontbijt heerst, na een veel te korte nacht, een serene rust. Zwijgend worden de bammetjes en de koffie naar binnen geschoven. Deze rust is helaas voor de nullen van korte duur: het middagprogramma gaat beginnen met de onvermijdelijke zeskamp. Allereerst kan men zich uitleven in de eiervolleybalcompetitie. Hierbij is elk team uitgerust met een laken (voorzien van een gat in het midden), waarmee het ei kan worden opgevangen en over het net kan worden gespeeld. Met het breken van het laatste ei is het tijd voor het kratjelopen, waarbij al snel blijkt dat je het kratje niet te ver voor je uit moet gooien. Hierna volgen nog het rondjezitten en het wegens succes geprolongeerde Twister. Dan komt hét spel voor elke geodeet: het piketjedraaien. Helaas voor

de commissie bleek hier hoe onbetrouwbaar die dekselse padvinders van het Kruithuis zijn. In de glossy brochure met glimmende kleurenfoto's was ons een prachtig strakke slootkant beloofd, in de praktijk bleek deze slootkant echter omgetoverd in een oefenparcours voor de padzoekers: onkruid van ruim een meter hoog. Gelukkig ligt het Kruithuis aan de Schie en kon daar de oude steiger van Proteus worden gebruikt. Nu is het geen ongebruikelijk verschijnsel dat bij zulk goed weer iedereen na verloop van tijd in het water ligt, dit maal lagen de 25 heren wel heel snel in het water. De verklaring bleek eenvoudig: onze 25 heren waren na deze twee dagen al zulke Delftse mannen geworden, dat het zien van zo'n 200 bouwko's bij Proteus, aan de overkant van de Schie, genoeg was om de oversteek te wagen. Nadat ook de commissie door de nullen wordt verenigd met de Schie, kan worden teruggezwommen naar het Kruithuis. Hier verkeren we in de luxe situatie dat we onder de poort door kunnen zwemmen tot aan de ingang van de bar. Na een douche breekt het moment aan dat ook op geen enkele zeskamp mag ontbreken: de bierestafette. Aangezien het fust leeg moet, worden er na verloop van tijd diverse varianten ontwikkeld. Zo blijkt het goed mogelijk om je volle glas bier ondersteboven op het hoofd van de persoon tegenover je te deponeren. Als we erin geslaagd zijn om ook dit laatste fust leeg te krijgen, wordt het tijd om te gaan schoonmaken. De keuken, bar en slaapzalen worden weer in originele staat teruggebracht, waarna we het Kruithuis verlaten op weg naar ons avondeten. Bij Antonio's staat het deel van de nullen dat iets minder heeft opgeruimd al te wachten. Na een gezellige maaltijd gaan een paar nullen naar huis, maar de meesten gaan mee richting Beestenmarkt. Na twee uren op het terras, waar het drinktempo nog altijd behoorlijk is, wordt het tijd om naar de Markt te gaan om daar in de openluchtbioscoop 12 Monkies te kijken. Niet echt een geweldige film, maar dat kan ook komen omdat ik na dit weekend zelfs languit op de Markt heerlijk kan slapen. Na de film gaat iedereen naar huis om zich slapend voor te bereiden op de OWEE. Of op een hertentamen.

April 2000

Nu, bijna drie jaar na het weekend, komen de herinneringen bij het opnieuw lezen van het secretarieel verslag en de notulen en het kijken van de foto's weer naar boven. Het was toch wel erg leuk om zo'n weekend te organiseren, bovendien hebben de nullen niets gemerkt van de moeilijke voorbereidingen.

Maarten van Grafhorst	- Voorzitter (eerste)
Marcel de Rink	- Voorzitter (laatste)
Friso Penninga	- Secretaris
Ardien Weterings	- Penningmeester
Rick Wegener	- Commissaris Bar (eerste)
Dave de Groot	- Commissaris Bar (middelste)
Marcel de Rink	- Commissaris Bar (laatste)
Wouter Könst	- Commissaris Activiteiten (eerste)
Yvette Ellenkamp	- Commissaris Activiteiten (laatste)

Noot: Onlangs is ook de twee jaar durende renovatie van het Kruithuis afgerond. Deze renovatie kostte ruim Fl.800.000,-. Een causaal verband met het houden van het EJW'97 is nooit bewezen.

Het ***** -EJW'98: Om te huilen zo leuk!

Men neme het liefelijke dorpje Pijnacker, ene Sjaak (kan ook Harry zijn), 15 nullen, mooi weer en een fantastische commissie. De combinatie van deze vijf elementen heeft in de zomer van 1998 geleid tot een historisch weekend waarvan de toenmalige commissie u door middel van dit verslag nog één keer wil laten genieten.

Voor de organisatie van dit weekend werden er vijf personen aangesteld. In december 1997 werd aan Lennard Huisman, Joep Hermans, Tom Poppema, Wietse Balster en Eltjo Keijer de taak van het verwelkomen van de nieuwe lichting geodeten toevertrouwd. De commissie ging, zoals het hoort, meteen enthousiast aan de slag. Er werden plannen gemaakt om mevrouw Goddijn (docent Lineaire Algebra) te gijzelen of de straat voor het politiebureau op te breken in oranje meethesjes, om zo de krant te halen. Door de drukte, die het organiseren van een eerstejaarsweekend echter met zich meebrengt, kwam er van dit alles weinig. Het vinden van een geschikte locatie bleek echter, ondanks alle tijd die hierin gestoken werd, niet makkelijk. Na vele omzwervingen in de omgeving van Delft werd uiteindelijk scoutingkamp "De Bieslandse Bos" te Pijnacker geschikt bevonden. Over het zoeken van deze locatie vonden wij in onze notulen de volgende passage die wij u, waarde lezer, niet wilden onthouden:
<u>De Lokatie</u>: *Lennard en Tom hebben een voetocht door Pijnacker gemaakt die wij J, W, E, moesten aanhoren, zucht!, om een lokatie te vinden. Samenvatting: Terwijl L en T samen door P. reesten m.b.v. een auto, aten zij een BigMac van Mc Donalds en kwam Tom onder de vrachtwagen. De uitgebreide verhalen over de avonturen in Pijnacker bespaar ik U, waarde lezer. Het kwam er op neer dat het volkomen nutteloos was en dat er geen lokatie gevonden is.*
(Notulen 28-01 1998, inclusief spelfouten!)

Door al het harde werken en de stress die dit met zich meebracht, moesten we wel een commissielid kwijtraken. Tom legde in mei zijn functie als penningmeester neer en droeg zijn taken over aan Eltjo. Op een gezellig Geofeest schijnt Jeroen Leusink zichzelf te hebben geïnstalleerd als Commissaris Activiteiten. De rest van de commissie kon zich hier de dag daarna niks meer van herinneren.

Na het zomerkamp en een korte vakantieperiode was de tijd dan eindelijk aangebroken. Het eerstejaarsweekend was begonnen. Als een ware stoet trokken de aankomend geodeten door de polders van Midden-Delfland. Onderweg werd Wietse nog een keer uitgelegd dat schapen toch echt een staart hebben. Eenmaal aangekomen op het kamp werden de traditionele namenspelletjes afgewerkt. 's Avonds werd door het kandidaatsbestuur een voortreffelijke maaltijd voorgeschoteld. Na de afwas kwamen Marcel Andriesse en Cor Fokkinga het bestuur vertegenwoordigen. De beide heren lieten niet zo'n goede indruk achter; terwijl de commissie het hele weekend strak in zijn blouse met stropdas liep, kwamen onze gasten slechts gekleed in een casual korte broek en dito T-shirt. Tot in de kleine uurtjes werd er geïntegreerd om een smeulend hoopje hout, wegens gebrek aan echte scouts.

Het pingpongen van de vorige dag was enkele nullen zo goed bevallen dat zij de commissie de volgende dag om negen uur alweer wakker probeerden te krijgen. Vandaag stond de hele dag in het teken van Delft. De nullen werden op een cultureel verantwoorde speurtocht door Delft gestuurd terwijl de commissie lekker van alles bij kon komen op de Beestenmarkt. Door ze een vragenlijst mee te geven werden we zelf ook nog wat wijzer over de vele ins en outs van de stad Delft. Zo blijkt de visbank gemiddeld genomen 53 soorten vis in huis te hebben, Hugo de Groot de Bijbel in zijn handen te hebben en de Oude Kerk 4°C/277K (2 meter naar het westen en 1 meter naar het noorden, red.) uit het lood te staan. Dat onze nieuwe lichting nog enige praktische geodetische ervaring kon gebruiken, bleek uit het feit dat sommigen van hen de bout in de Nieuwe Kerk ook letterlijk *in* de kerk gingen zoeken. Daarom gaven we onze nullen hun eerste les landmeten door ze één van de winkelstraten in de binnenstad van Delft in een dubbelserie met behulp van een meetband te laten meten. Eenmaal uitgerust werd de terugreis naar Pijnacker aanvaard, alwaar enkele geodeten van lichting '97 al een heerlijke maaltijd voorbereid hadden. Als toetje hadden onze jaargenoten gekozen voor het fenomeen banaan. De Open Avond werd druk bezocht en de nieuwe lichting werd grondig geïnspecteerd op vakbekwaamheid.

De volgende ochtend kondigde het zonnetje een nieuwe dag aan waarin begonnen werd met een grote schoonmaak. Hierna kon met beginnen met de zeskamp, waaraan enkele nieuwe onderdelen toegevoegd waren. Zo mochten de nullen zich naast kratjelopen, eiervolleybal en de bierestafette laten meeslepen in een nieuw spel, genaamd komkommersjoelen. Als laatste onderdeel was er natuurlijk piketjedraaien. Dit jaar hadden we hiervoor een perfecte plek gevonden. Naast een natuurvriendelijke sloot met veel kroost en één meter bagger konden onze natuurvrienden zich niet inhouden en verdwenen ze één voor één onder de modder. Als commissie konden wij natuurlijk niet achterblijven........
Na een frisse douche voor iedereen, kon de tocht naar de Thijsseweg 11 worden aanvaardt, waar de nullen hun eerste kennismaking met de Snelliusbar hadden onder het genot van wat oosterse hapjes. Het weekend eindigde waar de OWEE van start ging met het bekijken van de film "The Rock" op de Markt.

Resultaat van dit alles:
Eén geobankje, vijftien goed voorbereide abituriënten en een betrouwbaar programma voor het volgende jaar (zie EJW'99).

Lennard Huisman	- Voorzitter
Joep Hermans	- Secretaris
Tom Poppema/Eltjo Keijer	- Penningmeester
Wietse Balster	- Commissaris Bar
Jeroen Leusink	- Commissaris Activiteiten

Eerstejaarsweekend 1999

Dit is het verslag van het EersteJaarsWeekend '99, het laatste en gaafste van het millenium, dat de nieuwe lichting eerstejaars meenam op zijn vleugels naar de wondere wereld van geodesie studeren in Delft.

Het begon allemaal lang geleden met vijftien kleine mensjes die zich groot voelden, net weggevlogen uit moeders vertrouwde nest, op weg naar de grote stad Delft. Ze voelden zich groot, totdat ze op het EJW '98 kwamen, want daar bleek dat zij niet meer de oudste waren, maar nietsbetekenende nullen. Toch waren er vijf mensjes die daar verandering in wilden brengen en besloten samen te spannen in een nieuwe eerstejaarsweekendcommissie. En zie daar: de EJWC'99 was geboren. Een jaar van voorbereiding en veel gezelligheid vloog voorbij (..'t was heel fijn, dat afgelopen jaar...). En toen was de tijd daar....

Het begon allemaal op vrijdag de dertiende met dertien kleine mensjes die zich groot voelden, net weggevlogen uit moeders vertrouwde nest, op weg naar de grote stad Delft. De datum beloofde niet veel goeds voor vandaag. Toen we allemaal aanwezig waren op het station vertrokken we naar het nog immer sfeervolle en rustige scoutingterrein De Bieslandse Bos te Pijnacker. Meteen werd ons technisch inzicht getest, want iedereen mocht zijn eigen tent opzetten, zelfs zonder haringen kwamen we daar een heel eind mee. Gelukkig kwam er aan de traditionele namenspelletjes snel een eind omdat we elkaar na een half uurtje wel kenden, we waren ook met zó weinig!
Opeens kwamen daar vijf grote mensen aan, ze bleken nog heel belangrijk te zijn ook! Ze kwamen als kandidaatsbestuur voor ons koken. Het was erg lekker, vooral de grote hoeveelheid kaas. 's Avond werden we vereerd met nog hoger bezoek. Vier zeer belangrijke mensen in pak kwamen het terrein oplopen. Net als filmsterren hadden ze een zonnebril op. Om indruk op hen te maken zongen we hen toe staand van groot naar klein, in de vorm van een halve maan, dat hielp, want 's avonds mochten we gezellig met hen en elkaar rond het kampvuur zitten.

De volgende morgen werden we al redelijk vroeg gewekt door een verfrissende openlucht douche. Na een zwaar ontbijt met zeer sterke koffie en bevroren brood en melk maakten we ons klaar voor een dagje Delft. We kregen een cursus straatmeten en gingen op bezoek bij verschillende geodeten. Inmiddels was de

zon gaan schijnen en we kregen honger. Het was dus tijd om terug te gaan naar Pijnacker en daar te genieten van de heerlijke satésaus en gehakt met nasi, bereid door de EJWC'98. Na de afwas vertrokken we alweer naar Delft, dit maal voor de Open Avond: het was heel gezellig, heel druk en er werden veel rondjes gegeven.

Zondag: een zonnige dag. Na een heerlijk ontbijt op ons buitenterras gingen we allemaal leuke spelletjes doen, een zogeheten traditionele zeskamp. We begonnen met het komkommersjoelen met extra veel tuinkruidensladressing voor het betere glijeffect. Na het bierkratje lopen kregen we een hoofdhuidmassage met ei, tijdens het eiervolleyballen. En een sponzenrace om je weer schoon te maken. Dat had niet veel zin, want daarna gingen we nog de sloot in met het piketjedraaien. Na al dit sporten hadden we zo'n honger dat we snel naar de Snelliusbar gingen, alwaar de slotmaaltijd plaatsvond. Dit weekend van gezelligheid was voorbij gevlogen.

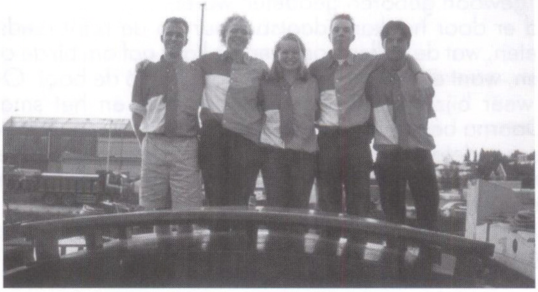
En van de dertien kleine mensjes, waren er vijf die zich groot voelden en samenspanden in een nieuwe eerstejaarsweekendcommissie..........

Maar ja, niemand vliegt hoger dan de EJWC'99:

Bart van den Berg	- Voorzitter
Bianca Cassee	- Secretaris
Martin Stout	- Penningmeester
Vincent Assen	- Commissaris Bar
Natasha Hennis	- Commissaris Activiteiten

Eerstejaarsweekend 2000

Inmiddels is ook het Eerstejaarsweekend 2000 alweer achter de rug, maar ook al waren het maar drie dagen, het heeft toch flink wat aan voorbereidingen en organisatie gevergd. Het begon op een regenachtige dag in augustus 1999, jawel, al tijdens het Eerstejaarsweekend '99. Rinske, Jane en Japer reden op de fiets door Delft en hadden het over een eventuele commissie voor het jaar daarop. Met dit drietal was al meer dan de helft van de commissie gevormd en na wat overleg met de anderen sloten Steven en Rob zich aan om zo de EJWC 2000 te vormen.
Ook al waren we nog niet geïnstalleerd, we begonnen al met de zoektocht naar een locatie en het bedenken van de activiteiten op het weekend, want over een ding waren we het eens, het moest nog leuker en nog viezer worden dan ons weekend. Na een redelijk korte zoektocht hadden we de locatie gevonden, het werd de boot "Corpulo" van de scouting Nautilus. Al zaten we allemaal barstensvol ideeën, we konden die niet aan elkaar overdragen, want de vergaderingen werden telkens maar uitgesteld met het excuus dat we toch nog genoeg tijd hadden. Dit resulteerde erin dat we een week voor het weekend allemaal gestresst rond aan het lopen waren op Geodesie. Maar toen de vrijdag kwam was alles toch geregeld en waren we klaar om onze voornemens in daden om te zetten.



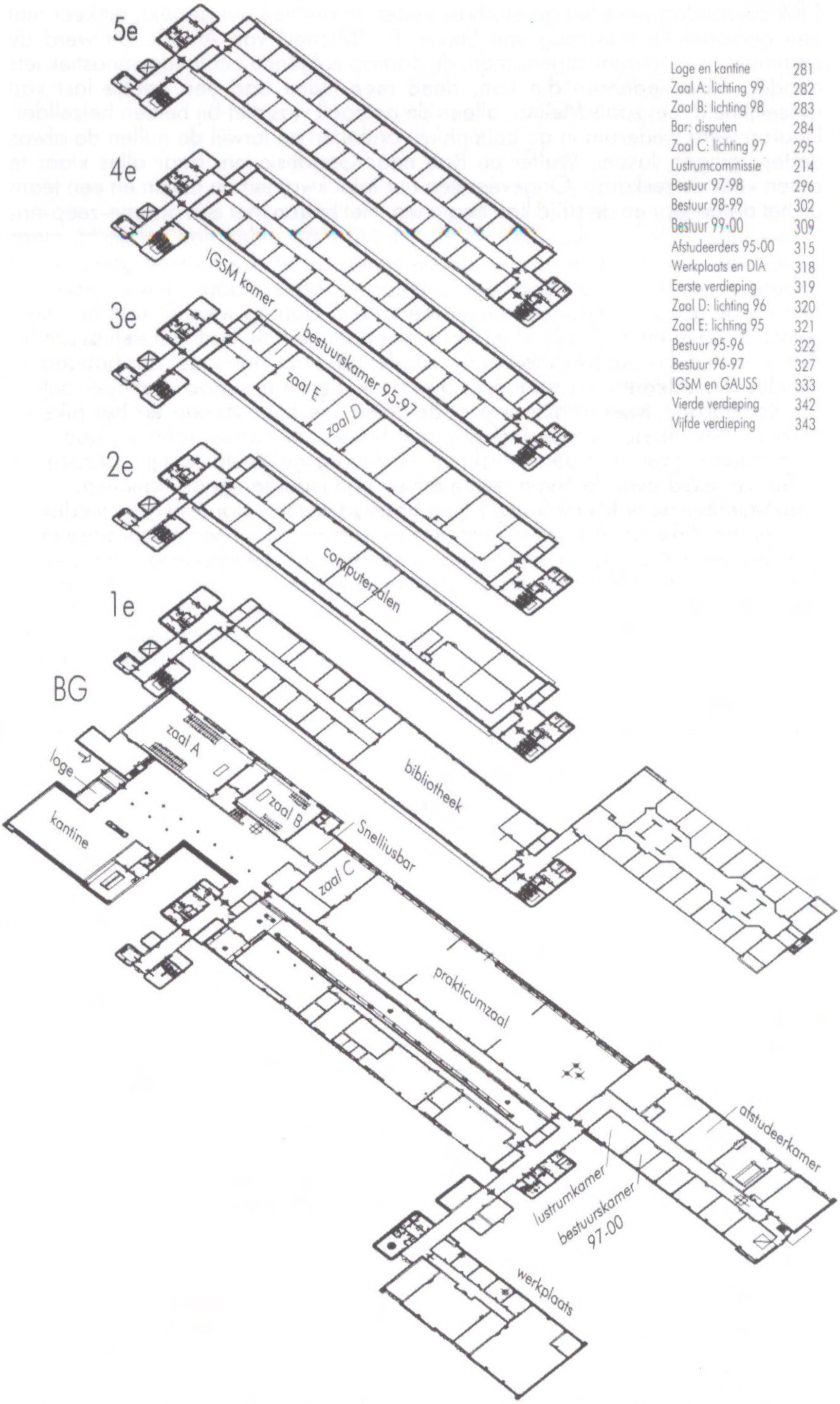
De nullen zouden om 12.30 uur op het station in Delft aankomen en met de uitzondering van één persoon waren ze er dan ook allemaal. Toen Rinske en Jasper nog tien minuten hadden staan wachten, waren ze compleet en om 13.00 uur konden we ze dan ook op de boot begroeten. Eerst werden de tassen gecontroleerd op lievelingsknikker, wintersportartikel, barbecuegereedschap en andere dingen die altijd van pas kunnen komen op een Eerstejaarsweekend. Daarna konden de nullen hun matje uitrollen om om 13.30 uur met het echte programma te beginnen.
Zoals gewoonlijk begonnen we met een namenrondje, maar bij zeven(!!!) personen is dat snel gebeurd. Arnoud, Birgit, Erna, Maarten, Melina, Robert en Steven kenden elkaar redelijk vlug. Daarna gaven wij hun een opdracht om zelf een klein theaterstukje, liedje of gedicht in elkaar te zetten om dat 's avonds ten toon te spreiden. De nullen namen dat heel serieus en zo kwam het dat wij ze de volgende twee uur niet meer gezien hebben. Maar ze waren op tijd weer terug om van het heerlijke eten van de EJWC '99 te genieten. Daarna konden wij het liedje (ja, want dat was het geworden) beluisteren, waarin ze onder andere te kennen gaven dat zij wèl in vijf jaar gaan afstuderen.

Nadat wij weer afscheid genomen hadden van de EJWC '99 namen we de groep mee naar de Beestenmarkt om daar, gezellig onder genot van live muziek en een drankje, elkaar nog beter te leren kennen. En toen was het moment gekomen om kennis te gaan maken met het bestuur, en wat is nou een betere plaats om dat te doen dan de bar. Natuurlijk moest ook het Snelliuslied gezongen worden, helaas was het de eerste keer niet meer dan een licht geroezemoes. Toen besloten het bestuur en de commissie dat ze het wel een keer voor wilden zingen, daarna ging het ook veel beter bij de nullen en het bestuur was tevreden. Een paar biertjes later was het weer tijd om naar de boot te gaan, om daar tot in de diepe uurtjes te drinken en alvast kennis te maken met een paar traditionele geodesiespelletjes, zoals kratjelopen. Maar om vijf uur had iedereen het toch wel gezien en gingen we naar bed.

Op zaterdagochtend werd het hele gezelschap om tien uur door de commissaris activiteiten gewekt met een vrolijk en toepasselijk deuntje (get uppa!). Na een gezellig onbijtje bij heerlijke zonnenschijn hadden we weer een opgave voor ze. Ze mochten de boot opmeten, om zo dicht mogelijk bij het resultaat van de commissie in de buurt te komen. We vonden , mede door de grote golven op het water, dat ze met een afwijking van maar 47 cm voor deze test ook geslaagd waren. Toen volgde het ultieme geodetische tijdverdrijf: vind je weg in een vreemde stad. Met alleen een briefje werden ze erop uitgestuurd om de belangrijkste plekjes van Delft te ontdekken, waaronder de Prinsenhof, het politiebureau en verschillende kroegjes. Wij hadden erop gerekend dat ze daar tot half zes over zouden doen, maar toen we ze om half vijf bij Hugo op de markt ophaalden zaten ze reeds een half uur op ons te wachten. Misschien kwam dit succes door de komst van Jacco, die Arnoud vervangen had, maar wij hadden eerder het gevoel, dat dit gewoon geboren geodeten waren.
Inmiddels werd er door het kandidaatsbestuur op de boot reeds hard gewerkt aan het avondeten, wat de nullen nog even de kans gaf om bij de commissieleden thuis te douchen, want er was helaas geen douche op de boot. Ook deze avond was het eten weer bijzonder goed klaar gemaakt en het smaakte iedereen voortreffelijk. Daarna begon om negen uur de open avond, want wij mochten ze dan wel echte geodeten vinden, maar onze voorgangers moesten het daar natuurlijk wel mee eens zijn. Maar ook al hielden de eerstejaars het niet zo lang uit als de reeds afgestudeerden, toch konden wij op het einde van de nacht terug kijken op een heel geslaagd feest. Dit werd mede onderstreept door het feit dat we de laatste gasten pas om vijf uur uit konden zwaaien.

Ook op zondag werd het gezelschap wederom om tien uur gewekt, dit keer met een persoonlijke aanvraag van Steven P.: "Michel" van Anouk. Dit werd de commissaris A. in dank afgenomen, de daarop volgende ochtendgymnastiek iets minder, maar iedereen die kon, deed mee (Jane had een beetje last van misselijkheid, net zoals Melina, alleen de oorzaak was niet bij beiden hetzelfde).
Daarna werd wederom in de buitenlucht ontbeten en terwijl de nullen de afwas deden, gingen Jasper, Walter en Rob naar Geodesie om daar alles klaar te zetten voor de zeskamp. Ongeveer een uur later kwamen de nullen en een team uit het derde jaar en de strijd kon beginnen. Het begon met een groene-zeep-en-eieren-race, waarbij helaas wat minder eieren sneuvelden dan verwacht, maar de lol was er niet minder om en de stemming zat er dus meteen goed in. Dit onderdeel werd gevolgd door een drie-tot-vier-benen-loop, hierbij kwam het aan op de goede coördinatie tussen de lopers. Daarna werd er nog een keer getest of iedereen het snelliuslied wel echt onder de knie had met een beschuit-fluit-wedstrijd. En wat zou Snellius zijn zonder dat prachtige logo, dus hadden wij het idee dat iedereen dat maar eens moest tekenen, met stroop, met hun voeten. Tot slot nog de twee traditionele onderdelen, de bierestafette en het piketje-draaien. Na afloop van de zeskamp werden wij blij verrast toen wij daar Ton Stam zagen staan met een tuinslang en na voorgespoeld te zijn, werden de nullen verdeeld over de commissieleden en kon iedereen gaan douchen.
Toen iedereen weer fris en fruitig bij de boot aankwam, stond ze daar wederom een overheerlijke maaltijd te wachten, dit keer verzorgd door een aantal eerstejaars van Geodesie. Na gegeten en afgewassen te hebben, pakte iedereen zijn spullen bij elkaar om te vertrekken. Maar voordat iedereen wegging, werden we nog verblijd met een bezoek van Arjen, ook een nieuwe eerstejaars. Zo hadden wij toch negen van de latere tien nullen op ons weekend kunnen begroeten. Na afloop was eigenlijk iedereen het er wel over eens: het was een geslaagd weekend.

Rinske van Gosliga	- Voorzitter
Jasper Hellemons	- Secretaris
Jane van Ree	- Penningmeester
Steven Sablerolle	- Commissaris Bar
Rob Poll	- Commissaris Activiteiten



Loge en kantine	281
Zaal A: lichting 99	282
Zaal B: lichting 98	283
Bar: disputen	284
Zaal C: lichting 97	295
Lustrumcommissie	214
Bestuur 97-98	296
Bestuur 98-99	302
Bestuur 99-00	309
Afstudeerders 95-00	315
Werkplaats en DIA	318
Eerste verdieping	319
Zaal D: lichting 96	320
Zaal E: lichting 95	321
Bestuur 95-96	322
Bestuur 96-97	327
IGSM en GAUSS	333
Vierde verdieping	342
Vijfde verdieping	343

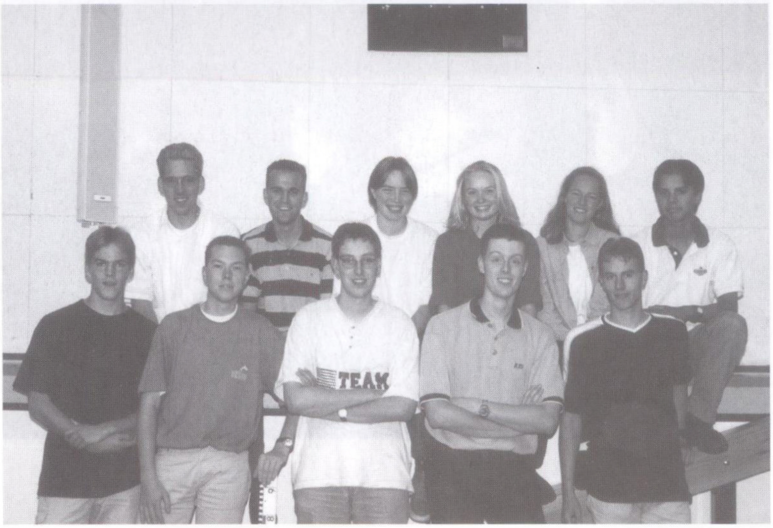
Loge en kantine

Van links naar rechts:

Ton Stam, Corrie Wiegman, Jan Stofregen en Wilma de Zoet

Afwezig: Bart Kouwenhoven.

Zaal A: Lichting 1999



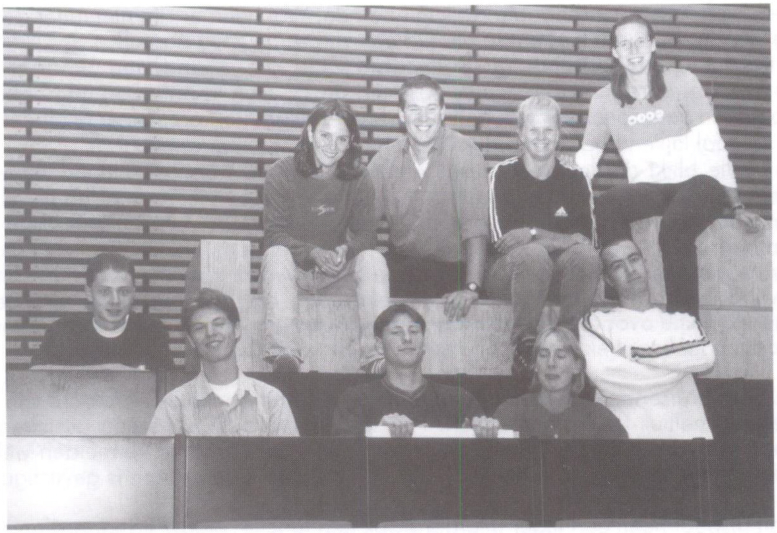
Van links naar rechts:

Eerste rij: Jan Scheele, Jasper Hellemons, Antoon van Ham, Walter Vroom, Michel Ham.

Tweede rij: Niels van der Zon, Rob Poll, Tirza Bont, Rinske van Gosliga, Martine Hoefsloot, Steven Sablerolle.

Niet aanwezig op de foto: Jane van Ree.

Zaal B: Lichting 1998



Van links naar rechts:

Eerste rij: Bart Denef, Henk-Jan Molenaar, Martin Stout, Jildou Louwsma, Erik vanNieuwburg

Tweede rij: Madelon van Leeuwen, Bart van den Berg, Natasha Hennis, Bianca Cassee.

Sigarendispuut 'de lekkere trek'

We schrijven maart 1995. Het is baravond, maar aangezien deze in de 'witte week' valt, is het niet bepaald druk te noemen. Wat heet: er zijn niet meer dan 8 mensen in de bar te vinden. In die tijd een zeldzaam laag aantal!
Omdat een voetbalclub uit Rotterdam Zuid die avond een belangrijke europacupwedstrijd speelt, wordt besloten de TV erbij te halen en met banken eromheen gedrapeerd, wordt getracht een gezellige huiskamersfeer te creeëren. Bij voetbal kijken hoort natuurlijk bier, chips en nog meer ongezonde zaken. Na een tijdje blijkt dat iedereen, naast deze ongezonde waar, ook inmiddels een heerlijke roker tot zich heeft genomen. Wat heet; na een tijdje staat de hele bar blauw van de rook en is de voetbalwedstrijd vrijwel niet meer te zien door de dampen heen. Gezien de latere uitslag is dit overigens ook niet zo erg. Door deze spontane plotselinge liefde voor de sigaar wordt nog die avond besloten om een sigarendispuut in het leven te roepen die een herhaling van deze legendarische avond mogelijk maakt in de toekomst. Met de bijzonder originele naam *de lekkere trek* wordt het dispuut op de wereld gezet.

Na deze bruisende start is het belangrijk het dispuut onder de aandacht van de overige Snellius-leden te brengen. Het smoelenbord lijkt ons een uitstekende mogelijkheid om bij de bijbehorende foto niet al te subtiel te vermelden welke functie erbij deze persoon hoort binnen het dispuut. Onze naam is gevestigd!

In dit dispuut heeft een ieder uiteraard ook een functie. Naast standaardfuncties als president en ab-actis en zijn ook de belangrijke functies als *commissaris lucifer* en *commissaris SEX (Sigaar EXtern)* aanwezig.

De activiteiten van het dispuut bestaan uit het regelmatig bijeenkomen en dan onder het genot van een sigaar al dan niet belangrijke zaken bespreken. Echter, naast deze standaardactiviteiten hebben we ook regelmatig andere activiteiten, waarbij de excursie naar de Huifkar sigarenfabriek in Duizel een absoluut hoogtepunt genoemd mag worden.

Handmatige fabricage van sigaren bij de Huifkar

Ter ere van ons recente lustrum hebben we een sigarenrookcursus gevolgd bij de heer Van Rensen in Delft. We mogen wel stellen dat deze cursus een uistekende keus van ons is geweest om het genieten van een goede sigaar verder te perfectioneren.

Qua personele bezetting van het dispuut valt het erg geringe verloop op. Van de oude garde is bijna iedereen nog over (in dezelfde functie) en hoewel het studietempo bij de meeste dispuutleden nou niet erg hoog lag, gaan de meesten inmiddels wel door het leven als weledelgestrenge heer. Echter, door recente nieuwe aanwas is de toekomst van het dispuut verzekerd. Lid worden van het dispuut is mogelijk na het passeren van een zeer strenge, doch rechtvaardige ballotage!

Het bestuur van Sigarendispuut 'de lekkere trek',

Marnix van der Wolk	President
Simon Schoustra	Ab-actis
Anton Vogels	Thesaurier
Lennard Huisman	Commissaris Asbak
Ernst van der Leij	Commissaris SEX
Erik van de Mark	Commissaris Sigaar
Pim Pasman	Commissaris Lucifer

Het pijprokersgenootschap

Naast de officiële commissies die er binnen het Landmeetkundig Gezelschap Snellius bestaan, zijn er ook nog enkele bijzondere disputen en genootschappen te vermelden. Het pijprokersgenootschap is er daar één van. Eerst even voorstellen. Het pijprokersgenootschap bestaat momenteel uit de volgende erkende leden:

- Thijs Ligteringen
- Leendert Dorst

Door de lustrumboekcommissie is ons gevraagd eens het één en ander op papier te zetten over onze activiteiten tijdens het afgelopen lustrum. Hieraan is gehoor gegeven door het schrijven van dit artikel waarin achtereenvolgens de volgende onderwerpen aan de orde zullen komen:

- Een artikel uit de Geopinie van september 1999: Nieuws van het Pijprokersgenootschap.
- Een update van het afgelopen jaar: Het pijprokersgenootschap seizoen 1999/2000
- Meer informatie: bevat enerzijds een korte invoering in de kunst van het pijproken en anderzijds de aanmeldingsprocedure bij het Pijprokersgenootschap.

Nieuws van het Pijprokersgenootschap

Eerste activiteit 'Met de vlam in de pijp' matig succesvol

Na de oprichting van het Pijprokersgenootschap 'Met de vlam in de pijp' van ons L.G. Snellius is het enige tijd vrij stil geweest rondom deze groep jongelieden. Dit heeft zelfs geleid tot het uiten van enige bezorgdheid op de ALV afgelopen lente. Daarom dit verslag van onze eerste activiteit: alle bezorgde geïnteresseerden rondom ons kunnen gerust zijn: we zijn springlevend! Het is echter nooit de bedoeling geweest veel beslag te leggen op elkanders tijd. Alle leden van MDVIDP zijn immers enthousiastelingen op velerlei gebieden en zodoende is één keer per collegejaar een goede frequentie voor onze activiteiten. Na de oprichting afgelopen seizoen heeft onze activiteit voor dit seizoen reeds plaatsgevonden in de eerste prille dagen van het nieuwe collegejaar.

Deze eerste maandag van het seizoen trokken we er gezamenlijk op uit op snelle fietsen in de richting van Leidschendam, waar onze commissaris activiteiten een uitstekende excursie georganiseerd had bij de plaatselijke verkoper van Rover-automobilia. Hun nieuwe topmodel, nummer 75, is een auto die qua comfort uitstekend past bij het door ons gewenste imago. Dat de affectie wederzijds was, bleek wel uit het feit dat beide deelnemers met alle egards ontvangen werden. Al snel zoefden zij over het vaderlandse wegennet, daarbij de hun toevertrouwde automobiel niet sparend, maar zeker ook niet mishandelend. Het voert te ver hier in te gaan op alle kwaliteiten van deze rijmachine, maar het dient toch zeker opgemerkt te worden dat de asbakken van dit kwaliteitsproduct te wensen over laten. De gemiddelde sigaretten- of doorsnee sigarenroker zal dit waarschijnlijk niet opmerken, maar voor pijproken zijn zij duidelijk ongeschikt.

Pijproken in de auto is een waar genoegen, helaas dienen soms beide handen tegelijk gebruikt te worden voor een veilige verkeersdeelname, zodat hands-free gerookt dient te worden of de pijp tijdelijk weggelegd moet worden. Daar het roken met de pijp continu in de mond geklemd zeer slecht is voor de pijpetuit, en bovendien vermoeiend voor de mond, wordt dit in brede kring als een ordinaire

handeling gezien. Dit noodt de bestuurder van auto's de pijp zo nu en dan weg te leggen in een daarvoor geschikte asbak. Op dit gebied schiet ons testobject dus duidelijk tekort. Met enig gevoel van teleurstelling in het lijf werd de auto dus vrij spoedig weer overhandigd aan de plaatselijke Rover-agent. Op de snelle fietsen togen beide lieden rap weer huiswaarts om aldaar bij een van hen een uitstekende maaltijd te bereiden, die zich puik laat combineren met een pijp vol zalig geurende toptabak.

Al met al kan geconcludeerd worden dat de uitkomst van de activiteit dan wel bijzonder teleurstellend was, maar dat de dag als geheel toch zeer leerzaam en gezellig genoemd mag worden. Hierbij nogmaals de complimenten aan onze commissaris activiteiten voor de piekfijne organisatie.

Het pijprokersgenootschap seizoen 1999/2000

Het zou wel eens zou kunnen zijn dat er bepaalde lezers (vermoedelijk de eerstejaars) de leden van het pijprokersgenootschap niet zo goed of zelfs helemaal niet kennen. Dat zou kunnen. Beide leden zijn dan ook in het seizoen 1999/2000 afgestudeerd. Op het gebied van het pijproken wordt er door beiden op een interessante wijze bericht gedaan vanaf het pijprookgebied. Een van de leden was zo zeer gecharmeerd van het fenomeen 'pijproken in een Engelse auto' dat hij zich een Mini heeft aangeschaft met een groot open dak om ook de buitenwacht in de geneugten van zijn geurige tabak te kunnen laten delen. De andere pijproker heeft tijdens zijn afstuderen van collega-studenten een pijp cadeau gekregen, de gulle gevers worden nogmaals hartelijk bedankt!

Meer informatie?

We kunnen ons voorstellen dat er iemand onder u is die door het bovenstaande zodanig enthousiast is geworden over het pijproken dat hij of zij er graag meer over zou willen weten. De site www.pipes.org op het internet is erg bruikbaar. Er staat zelfs een pijp-email-lijst op. Als voorproefje voor beginners wordt het volgende vermeld:

Pipe initialization and maintenance

There's really no big deal to lighting a pipe; it just takes some practice. First, get yourself a quality pipe and some good tobacco. Avoid pipes with lacquer finishes, or with a lot of "fills" (putty applied to smooth over surface defects). Rough-surfaced pipes are fine, though, and usually cost a little less (and smoke cooler). You should plan on spending $30-50 for a decent pipe; smoke shops are usually willing to bargain on price, and often have sales. Look them over and buy the one you like best; it's largely a matter of personal preference.

Amphora Regular, or a similar mild non-aromatic or light aromatic Burley/Virginia blend, would be a reasonable tobacco for a beginner. Keep the package tightly sealed to keep it fresh. Experiment with tobaccos until you find what you like. It helps to get a tobacco that your wife or girlfriend likes, so get her input. If she doesn't like pipes at all, get a new one of those, too. :-)

Now, to the matter of lighting. Pack the tobacco a bit at a time, perhaps 1/3 of the bowl. You want to have it slightly springy, neither loose nor tight. It should be easy to draw through. Use the reamer to loosen it if it's too tight.

Light a match and hold it horizontally until the match completely catches fire. Then hold it horizontally over the bowl, puffing and moving the match in a circular motion over the tobacco until it is alight. Avoid burning the edge of the bowl when

you light up. After a little while, the tobacco may go out. If so, tamp it down a little and re-light. If there's a lot of ash in the bowl, empty it out without knocking the pipe, then tamp and re-light.

You may find the pipe getting a little juicy as you smoke. To avoid this, try to keep your mouth dry as you smoke, and avoid swallowing. If it does get juicy, run a cleaner down it to clear it out. However, don't take the stem off the pipe while it's still hot, as this will eventually cause the stem to get loose. (You can, however, take a military-type push stem off a hot pipe; many Petersons and Savinellis have this feature.)

Try to puff rhythmically. If the pipe gets too hot, or if your tongue gets "bitten", slow down, or lay the pipe down and let it cool awhile if necessary. If the pipe goes out a lot, speed up. Before too long you'll find a good rhythm.

Try to smoke your pipe all the way down, as long as it's pleasant. This helps build up an even layer of "cake" (carbon) inside the bowl. When you're done, clean all the dottle (ashes and unburned tobacco) out of the bowl with the reamer. Avoid banging your pipe on the ashtray, as this can make dents in the pipe. Put a cleaner in the (cool) pipe until the next time you smoke it, to absorb any leftover juice and help keep it clean.

"Break-in" refers to the initial carbonization of the bowl. Many pipes now come with pre-carbonized bowls and require no break-in. I'd recommend such a pipe for a beginner. However, it's desirable to maintain a 1-2 millimeter layer of cake for a cool, even smoke.

If your pipe smokes sour or gurgles, if there's a lot of goo inside the stem, or if the cake is very thick, it's time for a cleaning. This usually will have to be done every 5-10 smokes. First, use the knife blade of the pipe tool to scrape the cake to the proper thickness. Then use the reamer to get any heavy goo out of the wood part of the air hole of the stummel (the wood part of the pipe). Dip a cleaner in the pipe sweetner, and run it through the stem; repeat with fresh cleaners until they come out clean. Repeat with the stummel air hole; be careful not to get any cleaner on the outside of the pipe, as this harms the finish. After cleaning, let the pipe rest a few hours before smoking it again, to give the sweetner a chance to dry out.

Lastly, enjoy! Don't smoke if you don't feel like it. It should be a pleasurable pastime.

Goed, dat was stap 1 richting het pijproken. De volgende stap is je aanmelden bij het Pijprokersgenootschap 'Met de vlam in de pijp.' De adressen van de contactpersonen zijn bij het bestuur van het L.G. Snellius bekend.

Tot ziens!

Thijs Ligteringen
Leendert Dorst

Faites vos jeux

Judy Jesse WC groen, Snelliusbar zilver, studentenhuis x-dakje voorgevel groen en Marloes Graaumans slaapkamer blauw. Zegt u allemaal niets? Het zijn de kleuren van de speciale Loch Ness 1999 editie van "De kolonisten van Catan". Eén van de vele gezelschapspelletjes die regelmatig door het spelletjesdispuut Loch Ness 1999 gespeeld wordt.

Het dispuut, opgericht na de zeer geslaagde buitenlandexcursie naar Engeland en Schotland in februari 1999, is een overblijfsel van de zeer gezellige vergaderavonden die de commissieleden vele malen met elkaar hebben gehad. Om na afloop van de excursie niet in een "zwart gat" te vallen, hebben de spelletjesfanaten Mariska, Jochem, Wilmar, Wietse en Daniël afgesproken om eens in de twee weken bij elkaar te komen voor een heerlijk fanatiek spelletje. Om het dispuut kracht bij te zetten, zijn er verschillende toepasselijke functies bedacht. Respectievelijk commissaris vaste waren, commissaris spelfout, commissaris vloeibare waren, commissaris scrabble en commissaris monopolygeld. Tevens is er in de loop der tijd een zesde lid verschenen. Op 11 mei 1999 heeft François Verschueren met succes het toelatingsexamen van het dispuut volbracht. Zijn functie is het verzorgen van de muziek en hij is daarom toepasselijk tot commissaris stemvork benoemd.

Spellen die regelmatig door het dispuut gespeeld worden zijn het al eerder genoemde Kolonisten van Catan (dat door samenvoeging van de speciale Loch Ness 1999 editie en de originele editie door maar liefst 8 spelers gespeeld kan worden), RISK, monopoly, trivial pursuit (genus-, Holland-, entertainment-, en 1997-editie), levensweg, Charlemagne, het grote Vermeer spel (aanrader voor GiGb-ers!), het woordenboekspel, elfenland en rummicub. Eén keer ook zijn we buiten de grenzen van het studentenhuis ons geluk gaan beproeven. Het Holland Casino in Scheveningen was voor een avond het speelveld. En voor François en Wietse was dit zeer succesvol. Alles wat François in handen nam, veranderde in geld en na een valse start kwam ook Wietse met een volle portemonnee het casino uit. Voor de anderen was het een minder succesvolle avond, maar desondanks geslaagd.

Helaas wordt het gemiddelde lid ook weer een dagje ouder en dat betekent voor studenten minder vrije tijd. Stages en een jaar buitenland beletten het dispuut om op volle kracht door te gaan. Desondanks probeert het dispuut regelmatig bij elkaar te komen om verhalen uit te wisselen en elkaars geluk te beproeven. Of het Loch Ness 1999 spelletjesdispuut lang zal stand zal houden? Dat weet niemand. Maar dat het het meest gezellige dispuut is dat studievereniging Snellius rijk is, staat vast. De inzet is gedaan, nu maar hopen op een goed vervolg...

Rien ne va plus

Loch Ness 1999 spelletjesdispuut,
Jochem Lesparre
Wietse Balster
Mariska Flierman,
Wilmar Visschers
Daniël te Winkel
François Verschueren

Het bananendispuut 'Banaan'

Op het zomerkamp in Nijhuzum werd het enige echte bananendispuut officieel opgericht, om precies te zijn op 12 juni 1999, 21.51 CET. Op zich best vreemd dat de wereld tot die tijd heeft moeten wachten, want men moet toegeven: de banaan is toch een fascinerend onderwerp? Maar tijdens het zomerkamp 1999 was de tijd toch echt rijp om actie te ondernemen. De wereld mocht niet langer verstoten blijven van de glorie van de banaan.

Maarten Smits werd als eerste voorzitter verkozen, echter reeds bij zijn verkiezing was al duidelijk dat er gezocht moest worden naar een opvolger. Dit omdat Maarten besloten had om Delft te verruilen voor Utrecht. De andere oprichters zijn: Erik Steenbergen (Banaris), Joep Hermans (Banaanmeester), Huib de Ligt (Commissaris Banale Activiteiten), Marco Baars (Commissaris Bananen Promo), Peter Menting (Commissaris Bananenrecepten), Thijs Brentjens (Commissaris Internet) en Erik Claassen (Banaanproever).

Bij de oprichting stelde het dispuut zichzelf tot doel: het promoten van de banaan in al haar hoedanigheden. Vol enthousiasme werd nog diezelfde avond begonnen de Nederlandse literatuur te verreiken met een groot aantal bananenspreekwoorden en uitdrukkingen. Het resultaat is te vinden in het barboek van het zomerkamp Nijhuzum. Om na het verschijnen dit lustrumboek een ware veldslag om dit barboek te voorkomen, zal hieronder een kleine selectie te lezen zijn:

Van Bananen word je vrolijk
Oost west, Banaan best
Eens een Banaan, altijd een Banaan
Beter één Banaan in de hand dan tien in de boom
Als je Banaan maar goed zit
Wie voor een Banaan geboren wordt, wordt nooit een appel
De een zijn schil is de ander zijn banaan
Als twee vechten om een banaan, krijgt de derde hem in zijn gezicht
Wie niet schil is moet banaan zijn
We will we will schil you!
Zich bananengeel en groen ergeren
Banaan na schil geeft geel, schil na banaan geeft een rondje
Krap bij banaan zitten
Beter een halve banaan dan een lege schil
Iemand een banaan schillen
Met de bananen op schil gaan
De banaan verwijt de schil dat hij geel ziet

In de tijd hierna zijn ook nog reclamespreuken en songteksten aan de banaan onderworpen geweest. Ook is het bananendispuut geodetisch verantwoord bezig geweest: zo is er een eigen tijdstelsel ontworpen, de NMBT, oftewel de Nijhuzum Mean Banana Time. De transformatie tussen de CET en NMBT is als volgt vastgesteld: 24.00 uur CET komt overeen met 2.09 uur NMBT. De schaalfactor is 1. Momenteel wordt door onze Commissaris Krommingscoëfficiënten druk gewerkt om de verschillende krommingscoëfficiënten van de banaan te bepalen.

Door het afscheid van Maarten Smits zijn er enkele functiewijzigingen geweest. Om te beginnen is de taak van Banaanzitter overgenomen door Marco, Peter is

de nieuwe Commissaris Bananen Promo geworden en Erik C heeft zijn functie omgevormd tot Commissaris Krommingscoëfficiënten. Tevens is op het zomerkamp in Gendringen Steven Sablerolle ontgeeld en heeft hij de functie Internationale Banaan op zich genomen.

De eerste excursie van het dispuut ging naar het wel bekende Locus Publicus in Delft. Hier werd het bananenbier ontdekt. Een kleine zoektocht leidde tevens tot het adres van de brouwer en zou wellicht een basis voor een volgende excursie kunnen zijn:

De Troch, (Onafhankelijk-Lambikbrouwerij)
Langestraat 20
1741 Ternat-Wambeek
België
Tel.: 02/582.10.27
Fax: 02/582.72.41

Leuk wetenswaardigheidje: de omzet van de brouwer is 3500 hl/jaar.

Een andere activiteit die ontplooid is, is het opstellen van een heus Banalfabet, welke we de lezer ook niet willen onthouden:

Het Banalfabet

A. De A van bAnAAn. Hij komt hierin drie keer voor
B. De B is Belangrijk, want het is de eerste letter van Banaan
C. De C is Crom, zo ook de Banaan
D. De Banaan
E. De E is van Ecuador, een grote bankraamkamer voor de jonge Banaantjes
F. Zie R, want dat is Fout

G.. De G is van Geel en van Groot, hoe geler en groter de Banaan hoe beter.
H. De H is van Heel geel en groot, zie verder G.
I. De I van Internationaal, de Banaan wordt overal geaccepteerd en kan zelfs als verbroederingsmiddel worden gezien
J. De J van Juni, de geboortemaand van het Bananendispuut
K. De K van de Krommingscoëfficiënten, die de vorm van de Banaan volledig bepalen

L.	De L van Lekker, want dat is een Banaan nou eenmaal
M.	De M van Mooi, zie verder L
N.	De N van Naakt, dat is een Banaan zonder schil
O.	De O wordt opgespannen door 2 Bananen
P.	De P van Pisang
Q.	De Q komt van chiQuita, marktleider in Bananen
R.	De R is van Rotte Banaan, de persoon die het Bananendispuut in een jaar het meest heeft tegengewerkt
S.	De S van Schil, niet weg te denken, doch men moet hem ervan ontdoen
T.	De T van Twee, liever twee Bananen dan één
U.	De U is afgeleid van een te krom liggende Banaan
V.	De V van Verkiezing, verkiezing van de Rotte Banaan van het Jaar
W.	De W van Waarom? Nou daarom
X.	De X van Xou het niet weten
Y.	De Y van bananenYs, erg lekker en een echte aanrader
Z.	De Z van Zon, hoe meer zon hoe geler de Banaan

Een belangrijke taak van het dispuut is nog meer bekendheid geven aan de banaan. Dit wordt onder meer gedaan door enigszins opvallende kleding (lees: GEEL) bij sportactiviteiten van Snellius en het aanbieden van bananen of Grote Penisboeken bij slotmaaltijden. Erg trots is het dispuut om zijn twee opblaasbananen die het afgelopen jaar zijn bemachtigd. Hiervoor willen wij de heren Kleijer en Odijk, en de groenteboer uit Ulft hartelijk bedanken.

Tot Banaan.

Marco Baars	Banaanzitter
Erik Steenbergen	Banaris
Joep Hermans	Banaanmeester
Huib de Ligt	Commissaris Banale Activiteiten
Peter Menting	Commissaris Bananen Promo
Thijs Brentjens	Commissaris Internet
Erik Claassen	Commissaris Krommingscoëfficiënten
Steven Sablerolle	Commissaris Internationale Banaan

Postbodedispuut Snelpost

In de afgelopen vijf jaar waren er aardig wat Snelliusleden werkzaam bij de post of beter gezegd PTT Post BV. Naar aanleiding hiervan is op 11 november 1998 het Postbodedispuut Snelpost opgericht als extra element voor alle geodesie-postbodes. Een heus Reglement van maar liefst 10 artikelen omgaf het geheel. Dat er nog behoorlijk wat mensen lid konden worden van het Postbodedispuut blijkt wel uit artikel 2, lid 1, van het Reglement:

Een ieder mag lid worden van het Dispuut mits hij/zij:
lid is van het Landmeetkundig Gezelschap Snellius én
werkzaam is bij PTT Post BV of intenties daartoe heeft.
Werkzaam zijn betekent gecontracteerd zijn bij PTT Post BV. Intenties hebben betekent een sollicitatiebrief geschreven hebben naar PTT Post BV en vervolgens bericht ontvangen hebben dat hij/zij hetzij aangenomen is, hetzij op sollicitatiegesprek mag komen, hetzij op de wachtlijst geplaatst is.

Niet alleen de reeds aangenomen postbodes, maar ook de postbodes-in-spé konden lid worden van het Postbodedispuut. Helaas voor de mensen die werkzaam zijn bij TNT, het zusje van de PTT, werden zij door de oprichters niet gezien als echte postbodes.
Natuurlijk stond gezelligheid voorop binnen het Postbodedispuut. Dit blijkt wel uit de eerste bijeenkomst: het kennismakingsetentje bij de Gouden Koets. Onder het genot van veel rijst en bier werd besloten een uitje te maken naar het PTT Museum in Den Haag. In maart 1999 vond deze excursie dan ook daadwerkelijk plaats. Aansluitend vond de Algemene Ledenvergadering plaats in Café Havana, wederom onder het genot van een biertje of wijntje. Hierna vond een uiterst gezellig etentje plaats bij de Haagse Donatello's. Tijdens dit etentje werd alweer afscheid genomen van een lid vanwege het beëindigen van het contract bij de PTT.
Dat de leden van het Postbodedispuut zich in the picture wierpen bij andere Snelliusleden, bleek wel bij de presentatie tijdens de ALV in april 1999. Ook tijdens het geofeest in 1999 was het Postbodedispuut duidelijk aanwezig: rond een uurtje of 2 stond een aantal leden van Hét Dispuut in rood-bruin gestreepte PTT-polo's achter de bar en voerden op de bar de ter plekke verzonnen postbode-instraat-dans uit. Een paar weken later waren vele leden ook weer achter de bar te vinden, en wel achter de zomerkampbar.
Helaas kwam er na dit zomerkamp een eind aan de bloeiende periode van het Postbodedispuut. Niet omdat iedereen besloot om bij de post te stoppen; nee, tot op de dag van verschijning van dit Lustrumboek heeft de PTT zelfs een recordaantal geodeten in dienst. De eigenlijke reden was dat het Dispuutsbestuur bestaande uit de Groepsleider, Brievenschrijver en Portorekenaar, het te druk kregen met andere zaken en opvolgers voor het bestuur dienden zich ook niet aan. Gevolg: in collegejaar 1999-2000 werd er niets meer ondernomen als Postbodedispuut.
Misschien dat in de toekomst het ingedommelde Postbodedispuut weer wakker geschud kan worden door een aantal enthousiastelingen. Een excursie naar Sorteercentrum Rotterdam zou een leuke excursie kunnen zijn...

Namens het Postbodedispuut,
Pim Hilferink,
Brievenschrijver

K.S.V.S.V.S.D. Geodriehoek

In de afgelopen vijf jaar zijn er een aantal disputen ontstaan binnen Snellius. Maar er is één dispuut dat al langer in de Snellius gelederen sluimert. Dat is het Studie Dispuut Geodriehoek van de Katholieke Studentenvereniging Sanctus Virgilius. Ieder lid van Snellius dat in de afgelopen jaren lid werd van Virgiel, werd automatisch ook lid van Geodriehoek. Helaas heeft ook Geodriehoek net als Geodesie te maken gehad met teruglopende aanmeldingen. Dit heeft er in 1995 zelfs toe geleid dat er een corpslid toegetreden is tot het dispuut om toch de aantallen op peil te houden. Ook is het dispuut de laatste jaren enigszins gekrompen door afstudeerders, maar gelukkig is het tij gekeerd. Dit jaar heeft Geodriehoek zelfs bijna een verdubbeling mogen meemaken. Jane van Ree, Rinske van Gosliga, Steven Sablerolle en Steven Pluijmakers zijn namelijk ook lid geworden.

Dit betekent dat er weer activiteiten ondernomen zullen worden. Zo is er al een kaart van de sociëteitszaal gemaakt en ook het jaarlijkse etentje zal een nieuw leven ingeblazen worden. Er vindt namelijk ieder jaar een wisseldiner plaats waar het oude bestuur de taak van het organiseren van een volgend wisseldiner overdraagt aan het nieuwe bestuur. Ook bestaat er een mythe dat lang geleden ieder lid een officiële bul kreeg bij zijn toetreding tot het dispuut, maar het is nooit echt duidelijk geworden of dit verhaal op waarheid berust.

De afgelopen vijf jaren hebben bestaan uit hoogte- en dieptepunten. Maar de recente ontwikkelingen geven hoop voor de toekomst.

Geodriehoek
Maarten Bomers
Roelie Vogel (c)
Anouk van Zijp
Iris Valen
Bart van den Berg

Zaal C: Lichting 1997

Van links naar rechts:

Eerste rij: Marco Baars en Michiel de Haan.

Tweede rij: Maarten Vermeij, Sander van Eck van der Sluijs, Lennard Huisman, Thijs Brentjens, Patrice Kessels, Jeroen Leusink, Merijn Backx, Huib de Ligt, Erik Steenbergen, Erik Claassen, Iris Valen, Peter Menting en Joep Hermans.

Afwezig: Calin Arens, Wietse Balster, Joris Goos en Martien Urlings.

Snel Snellius Nieuws

Een overzicht van het belangrijkste nieuws uit het jaar 1997 – 1998.

Nieuw bestuurstalent?

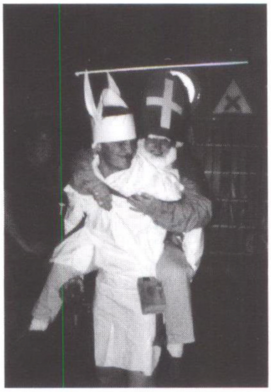
Op weg naar huis na een geslaagde excursie, zijn er 5 mensen (lichting 1976) op de achterbank die beweren dat zij onze vereniging het volgende jaar (1997 – 1998) kunnen besturen. Van links naar rechts op de foto ziet u: Marcel Andriesse (potentieel voorzitter), Cor Fokkinga (potentieel penningmeester), Karin Hoenderkamp (potentieel commissaris onderwijs), Sandra Verhagen (potentieel secretaris) en Sander Dijkman (potentieel commissaris TU praktijk).

Mannen kieskeurigst

Uit onderzoek is gebleken dat mannen langer doen over de aanschaf van nette kleding dan vrouwen. Maar dan heb je ook wat...

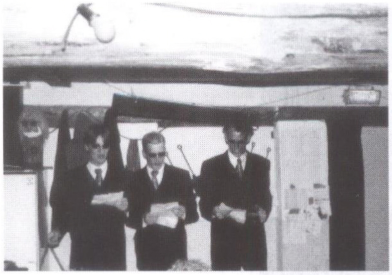
Sinterklaas transseksueel!

Dit jaar zorgde de verschijning van sinterklaas in onze Snelliusbar voor een grote verrassing: de Goed Heiligman bleek te zijn getransformeerd tot Goed Heiligvrouw. Gelukkig zag de schimmel er wel als vanouds uit, maar wil blijkbaar liever sigaren en bier in plaats van water en winterpeen.



Bestuursmannen missen zich zo

Zo aan het eind van het bestuursjaar blijkt dat de bestuursmannen zich eenzaam aan de top voelen. Tijdens de cabaretavond op het zomerkamp brachten zij een lied ten gehore met als titel "Ik mis me zo". Volgens getuigen klonk het heel oprecht. Op de foto ziet u van links naar rechts: Cor Fokkinga, Sander Dijkman en Marcel Andriesse.

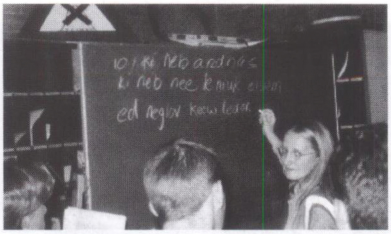


Ongelukkig jaar voor Karin Hoenderkamp

Eerst werd ze uitgeloot voor de excursie. Uiteindelijk mocht ze toch mee, maar wat een pech: een verschrikkelijk ski-ongeluk op de piste in Denemarken betekent een verloren seizoen. Een geestelijke klap werd veroorzaakt door de flop van het vijfblokken systeem. Nadat ze dan eindelijk hersteld was van haar handblessure, gleed ze tijdens een bananenoptreden uit, resulterend in een blessure aan de enkel. Gelukkig had onze Karin meer geluk in de liefde....

De ware typmiep

De secretaris van ons gezelschap heeft wederom een record gevestigd voor het Snellius Book of Records: de ALV notulen lagen deze keer binnen een week ter inzage. Of het allemaal goed leesbaar is valt te betwijfelen.

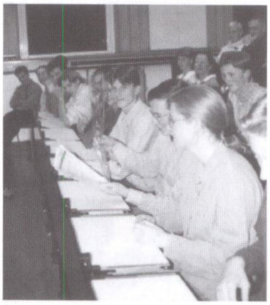


Charlie Chaplin herleeft

Op het winterfeest werd een ieder dit jaar verrast door de verschijning door de enige echte Charlie Chaplin. Ondanks het thema "Hollywood" had niemand op zijn komst durven rekenen. De kans werd meteen aangegrepen om hem de eerste Winterfeest-Oscar te overhandigen.

Primeur: Professionele P-uitreiking Party

Dit jaar heeft het bestuur de allereerste officiële P-uitreiking op geodesie georganiseerd. De gelukkigen ontvingen naast het diploma, een roos en een chocoladeletter P.



Nieuwe traditie?

Tijdens de slotmaaltijd van de Dies werd het eerste jaarboek van onze vereniging overhandigd aan de voorzitter. De makers zijn van links naar rechts: Friso Penninga, Freek van Leijen en Bas Alberts. Na alle stress kunnen zij nu tot rust komen, wetende dat zij trots kunnen zijn op het gele boekwerkje.

Jong en oud

Na 5 jaar wachten was het dan eindelijk weer zo ver: een bestuursreünie. Oud en jong kwamen tezamen en genoten van elkaars verhalen. Het huidige bestuur had excursies naar de nieuwe TU bibliotheek en het Techniekmuseum georganiseerd. Het hoogtepunt van de dag was de rondvaart bij nacht waarmee de reünie werd afgesloten.

Bestuur weet wat feesten is

Na het daverende succes van het winterfeest, gaat het bestuur door met het organiseren van geweldige feesten. De huisgenotenbar bleek een overweldigend succes. De hele Delftse studentengemeenschap weet nu waar Snellius voor staat. Het geofeest werd opgesierd door een optreden van een welbekende band: het Kasbendjen. Dat stond garant voor een grandioos festijn.
Op de foto's ziet u hoe de dames het beheer van de bar rustig op zich nemen terwijl Marcel en Cor uit hun dak gaan en Sander alles over zich heen laat komen. Heel typerend!

Sander sluit ogen voor zorgen over MOA

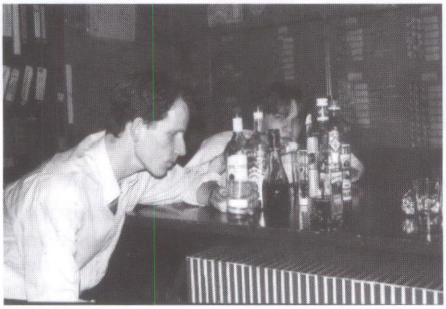
Met veel enthousiasme is men begonnen aan de organisatie van Mekelweg Open Air, maar er bestaan grote twijfels over het welslagen van dit enorm groot opgezette evenement. Het lijkt er echter op dat Sander, één van de initiatiefnemers, zijn ogen sluit voor de zorgen. Er gaan ook al geruchten dat hij naar de fles heeft gegrepen en inderdaad heeft onze camera hem kunnen betrappen...

Penningmeester verdrinkt zorgen

Cor, onze penningmeester, zit diep in de put nadat hij erachter is gekomen dat 2 mannen in een rood busje hem hebben opgelicht bij de koop van boxen. Het enthousiasme over de lage prijs, werd snel gesmoord nadat hij achter zijn miskoop kwam. Bovendien keurt ALV zijn aankoop van gouden ring voor vriendin niet goed!

UITGAVEN

Fotocommissie	200,00
Geofeest	350,00
Gouden ring	5000,00
Inventaris	712,80
Kamer van Koophandel	76,78



Tijd voor schoonmaak???

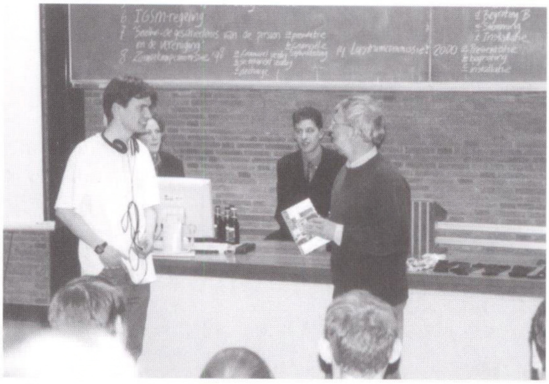
Halverwege de barnacht is onze voorzitter Marcel meestal aardig ver heen. De drank begint hem parten te spelen en na wat opdringerig gedoe, valt hij dan vanzelf in slaap. Dat is echter een probleem als er opgeruimd moet worden. Zo ook deze week. Twee andere barleden hebben toen de schoonmaaktaak maar uit handen genomen, in de ijdele hoop dat hij dan na het weekend weer uitgeslapen en dus op tijd voor de vergadering zou zijn.

Marcel Andriesse	- Voorzitter
Sandra Verhagen	- Secretaris
Cor Fokkinga	- Penningmeester
Karin Hoenderkamp	- Commissaris Onderwijs
Sander Dijkman	- Commissaris TU-Praktijk

'98-'99, een jaar Snellius volgens Willebrord Snel van Royen

Geschiedschrijving is een apart vak waar ik als landmeetkundige en natuurkundige weinig kaas van heb gegeten. Eigenlijk zou ik het dan ook aan anderen over moeten laten. Maar ja, zo dacht die luie secretaris van het bestuur '98-'99 er ook over, waardoor ik met deze taak werd opgezadeld. Bedankt. Maar als je er even over nadenkt, blijkt het eigenlijk toch wel erg leuk te zijn om je gedachten te laten gaan naar de gebeurtenissen in deze periode en die op te schrijven. Opvallend is dat de schrijvers van het boek "Snellius, de geschiedenis van de persoon en de vereniging" er ook zo over dachten. Hun voorwoord begint namelijk met de wijze woorden: "Geschiedenis kan droog, saai, voorbij zijn zeker, maar ook heel leuk, nuttig, en zeker belangrijk zijn.". Ik had het niet beter kunnen verwoorden.

Nu ik het toch over dit boek heb: het verschijnen hiervan in het voorjaar van '99 vormt mijns inziens het hoogtepunt van het jaar. De schrijvers Leendert Dorst en Bastiaan van Loenen zijn er na twee jaar noeste arbeid in geslaagd een fraai boekwerk af te leveren. Niet alleen hebben ze mijn levensverhaal op nauwkeurige wijze beschreven, ook het wel en wee van de studievereniging Snellius is op een leuke manier uit de doeken gedaan. De ereleden Daan Gast en Joop Gravesteijn, de jonge honden van het stel, waren speciaal gekomen om het eerste exemplaar in ontvangst te nemen. Ook zij waren zeer ingenomen met het resultaat. Hopelijk zal het werk zijn weg vinden door het land. Het mag absoluut niet ontbreken in de boekenkast van een ieder die Snellius een warm hart toedraagt.



Eén van de schrijvers, Leendert Dorst, biedt erelid Joop Gravesteijn het eerste exemplaar aan van het boekje "Snellius, de geschiedenis van de persoon en de vereniging".

Maar natuurlijk is er dit jaar nog veel meer gebeurd in de wereld rond Snellius. En omdat er elke dag een dag geschiedenis bijkomt, ben je na het publiceren van een boek over de historie van Snellius niet uitgerangeerd. Dit lustrumboek is daarom de uitgelezen manier om ook de gebeurtenissen in het verenigingsjaar '98-'99 op schrift te stellen.........

50 jaar Geodesie

Op 5 november 1998 was het zover, de opleiding geodesie bestond 50 jaar. Bij dit heugelijke feit werd uitgebreid stilgestaan. Eén van de onderdelen was een bedrijvendag die door Snellius is georganiseerd. Studenten uit Delft en Utrecht konden in de practicumzaal van het Geodesiegebouw aanschouwen hoe hun toekomst eruit kan zien. Het animo van de bedrijven was overweldigend. Er moesten daarom zelfs bedrijven worden teleurgesteld. Ook de practicumzaal blijkt voor sommige toepassingen te klein te zijn!
De feestweek werd afgesloten met een symposium en een groot feest. Voor deze dag was iedereen die ooit iets met de opleiding Geodesie te maken heeft gehad uitgenodigd. De opkomst was dan ook groot. Na het symposium trok het gezelschap in een lange stoet richting de Thijsseweg. In het Geodesiegebouw stond een diner klaar voor 400 personen. Waarschijnlijk zijn er nog nooit zoveel geodeten bij elkaar geweest.

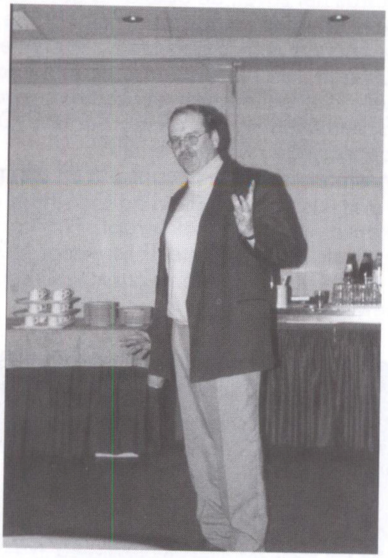
Tijdens de bedrijvendag ter gelegenheid van het 50-jarig bestaan van de opleiding Geodesie was de practicumzaal flink gevuld.

Dies

Natuurlijk werd ook in 1998 de verjaardag van het Landmeetkundig Gezelschap Snellius gevierd. Tijdens de traditionele boerenkoolmaaltijd werden er uiteraard weer verschillende liederen luidkeels ten gehore gebracht. Normaal gesproken wekt dit enige ergernis op bij toevallig aanwezige omstanders, zoniet dit keer. Aangetrokken door het gezang stapte een Poolse Pavarotti de zaal binnen en begon spontaan een live optreden. Omdat de aanwezige leden al aardig van het goudgele vocht gesnoept hadden, konden ze de uitspattingen van onze Poolse vriend nog wel waarderen ook. Het bleef in ieder geval nog lang gezellig die avond. Ik had er graag bij willen zijn!

Nieuwjaarsduik

Maar er kan natuurlijk niet alleen gefeest worden. Gelukkig is Snellius ook een sportieve vereniging. Het leek het bestuur dit jaar een leuk idee om een "Snellius nieuwjaarsduik" te organiseren. Wegens organisatorische problemen lukte het niet om een duik te nemen in de Delftse Hout, maar het Tikibad in Wassenaar leek ze ook wel geschikt. Helaas bleek de rest van de vereniging er anders over te denken. Gevolg was dat er op 1 januari vier bestuursleden in het bad stonden, waarvan enkele duidelijk nog wat last hadden van de avond ervoor. Een zwembad bleek echter een uiterst geschikte plek om van een kater te herstellen.



Het optreden van deze Poolse Pavarotti bracht de stemming er tijdens de boerenkoolmaaltijd van de Dies nog beter in dan dat die al was.

Mekelweg Open Air

Het jaar 1999 moest ook het jaar worden van de Mekelweg Open Air (MOA). De studieverenigingen hadden gezamenlijk het plan opgevat om een tweedaags evenement te organiseren voor de Delftse student. Snellius heeft samen met vijf andere verenigingen, waaronder Stylos en Christiaan Huygens, de voortrekkersrol op zich genomen. Ondanks dat er een prima samenwerking bestond tussen deze organisatoren (wat mij overigens verbaast, want ik zou persoonlijk nooit in zee gaan met iets dat Huygens heet) is de MOA uiteindelijk niet doorgegaan. Financiële problemen verhinderden de uitvoering van het symposium, de workshops en de feestavonden. Hopelijk zal het plan in de komende jaren weer eens opgepakt worden.

Ereledenlunch

Eén dag per jaar is speciaal gereserveerd voor de ereleden van het gezelschap. Deze keer werd er na de lunch een bezoek gebracht aan de jeneverstokerij van Ketel1. Omdat het geobusje vol was gingen Eltjo Keijer, de commissaris TU-Praktijk, en Freek van Leijen, de secretaris van het stel, er in de auto van Joop achteraan. Maar die Joop heeft niet zomaar een auto, het is er een met een flinke gebruiksaanwijzing. Dit resulteerde in wat startproblemen, waardoor de geobus, met het adres en de routebeschrijving (ze leren het ook nooit), al snel achter de horizon was verdwenen. Een flinke zoektocht door Schiedam volgde. Toen ze uiteindelijk bij de stokerij arriveerden hadden ze inmiddels de halve promofilm gemist, maar de stad Schiedam kent geen geheimen meer voor ze.

Dit jaar waren er maar liefst 10 ereleden aanwezig tijdens de ereledenlunch. Het was dan ook erg gezellig in de Snelliuskamer.

Docentenprijs

Niet alleen de minister van onderwijs streeft naar goed onderwijs, ook de Afdeling Geodesie heeft het niveau van het onderwijs hoog in het vaandel staan. Om het geven van goed onderwijs te stimuleren werd jaren geleden door het toenmalige Faculteitsbestuur een docentenprijs in het leven geroepen. De uitvoering hiervan kwam echter nooit van de grond. Nadat het besluit dit jaar in de oude notulen was teruggevonden, is Friso Penninga, de commissaris Onderwijs, er achteraan gegaan en heeft een samenwerkingsverband met de Afdeling op touw gezet. In de toekomst zal de prijs om de twee jaar uitgereikt worden. De eer van het winnen van de eerste editie viel zeer terecht te beurt aan Frank Kenselaar. Hij kreeg naast een leuk aandenken een geldbedrag van fl. 1000,- die hij mocht gebruiken om zijn onderwijskundige talenten nog verder te vergroten. Het is jammer dat ze rond 1600 nog niet zo'n prijs hadden ingesteld, want zelf had ik natuurlijk in de prijzen gevallen.

30 koffers

Uiteraard werden er ook enkele lezingen gehouden. Eén daarvan werd verzorgd door Dhr. Waterman, adviseur op het gebied van kustbeleid voor Rijkswaterstaat.Dhr. Waterman vertelde zeer gemotiveerd over zijn inzichten inzake "Bouwen in zee met de natuur". Dat hij dit wel vaker deed bleek wel uit het materiaal dat hij door de jaren heen verzameld had. Tijdens de lezing kwam dan ook het ene koffertje met paparassen na het andere boven tafel. Toen hier na afloop een opmerking over werd gemaakt, vertelde hij dat hij voor het gemak de meeste maar in z'n auto had laten staan: in totaal had hij er 30. En ik maar denken dat met de komst van de computer de hoeveelheid papier wel zou verminderen!

Kopmannen en waterdragers of gebroken kettingen en lange broeken

Gefietst zou er worden en dat hebben ze geweten. Uiteindelijk bleek de klassieker Delft-Renkum-Delft bijna 300 km lang te zijn. Zo'n 12 sportievelingen reden de tocht uit. Onder hen Thijs Ligteringen, die een korte broek en een luchtig T-shirt niet zag zitten en zoals altijd gekleed in een lange broek, geruite bloes en gaatjes

schoenen de hele dag op de fiets heeft gezeten. Ook twee heren uit het bestuur wilden zich niet laten kennen en hebben samen in estafettevorm geprobeerd een fiets door het land te brengen. Helaas kon de fiets al dat geweld niet aan: na 100 km brak de ketting. Jammer heren, volgende keer beter.

Broodje kroket

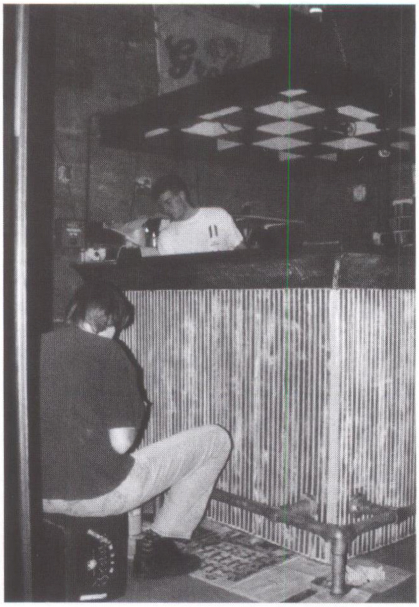
Zoals gebruikelijk gingen er tijdens het zomerkamp twee hulpkoks en een rekenassistent mee om de staf te ondersteunen. Dit betekende uiteraard weer een ontgroening. Ditmaal werden de slachtoffers letterlijk op het schavot gezet en werden overgoten met allerlei viezigheden. Zelfs kwamen er maden aan te pas. Nu wil het toeval dat de drie slachtoffers leden van het bestuur waren, die aan het eind van het zomerkamp tijdens de slotmaaltijd nog de kans kregen de commissie te "bedanken". De wraak was zoet. Lennard Huisman, de aanjager van het alles, kreeg een lekker broodje kroket aangeboden en ondanks dat hij helemaal niet van kroketten hield, nam hij toch een flinke hap. Het bleef nog lang onrustig in z'n maag.

Jan Dukker werd in september 1999 benoemd tot erelid van het Gezelschap. Tijdens het zomerkamp dat hetzelfde jaar plaatsvond liet Jan zich niet kennen tijdens de travestietenbar.

Jan Dukker

Nu we het dan toch over het zomerkamp hebben: dit jaar vond het laatste zomerkamp van Jan Dukker plaats. Tijdens de Open avond werd hier terecht uitvoerig aandacht aan besteed. Jarenlang was Jan één van de steunpilaren van het kamp. Niet alleen vanwege zijn eigenlijke taak als staflid, zeker ook vanwege zijn inbreng en enthousiasme tijdens de avond- en weekendactiviteiten. En zeg nou eerlijk: wiens band is nog nooit door Jan geplakt? De algemene ledenvergadering had in september dan ook weinig tijd nodig om Jan te benoemen tot erelid van het Landmeetkundig Gezelschap Snellius. En hoe kon het ook anders: in de pauze van de vergadering, juist op het moment dat het bestuur hem zijn benoeming tot erelid wilde meedelen, was Jan druk bezig met het ophangen van een plank in de Snelliuskamer. Volgens mij is Jan een fantastische aanwinst als erelid van de vereniging en ik hoop dat we hem nog lange tijd betrokken zullen zien bij de activiteiten van Snellius.

En verder...



Het was weer eens tijd voor een nieuw kleurtje op de bar. Het bestuur ging daarom ook fanatiek aan het werk. Alleen die verdomde randjes....

Voorzitter Ardien Weterings en Penningmeester Mirelle Goos weten inmiddels wat delegeren is: zij aan het bier en de bezoekers aan de schoonmaak!

Dit waren een handje vol gebeurtenissen en anekdotes uit het jaar 1998-1999. Leuk om ze weer eens her te beleven. Misschien had ik toch geschiedschrijver moeten worden. Maar dan had ik nooit de triangulatie uitgevonden en had het Landmeetkundig Gezelschap Snellius nooit bestaan. Gelukkig is het goed gelopen. Ik hoop dan ook nog veel van dit gezelschap te vernemen. Van harte gefeliciteerd met dit lustrum en op naar het volgende!

Willebrord

Ardien Weterings	-	Voorzitter
Freek van Leijen	-	Secretaris
Mirelle Goos	-	Penningmeester
Friso Penninga	-	Commissaris Onderwijs
Eltjo Keijer	-	Commissaris TU Praktijk

Bestuur 1999-2000

Het is maandag 4 september 2000. De opening van het academisch jaar is net achter de rug en de wisselborrel van het bestuur van CH was weer als vanouds gezellig, warm en druk. Eenmaal terug in het Geodesiegebouw met behulp van sleutel 20n en na een praatje met de dames van de Cemsto, moet er maar weer eens overgewerkt worden, want het wordt hoog tijd dat het stukje van het lustrumboek geschreven wordt. Tijd dus om terug te kijken op het verenigingsjaar 1999-2000 met het 60^{e} bestuur van het Landmeetkundig Gezelschap Snellius. Quid quid latine dictum sit, altum viditur. Het jaar is bijna afgesloten, dus het wordt tijd om herinneringen op te halen, van borrel tot overwerk, van bar tot vergadering, van constitutiekaartje tot inwerken, van wisselen tot wisselen. Allemaal elementen in een supergeslaagd bestuursjaar. Vijf elementen zijn te onderscheiden:

The first element: Onderwijs

Een van de belangrijkste punten op onderwijsgebied in 1999-2000 was toch wel de onderwijsvisitatie. In december 1999 kwam een commissie van tien personen naar geo, die sprak met de Opleidingscommissie, docenten uit basisstudie en eindstudie en studenten van het eerste jaar tot en met de afstudeerders. Geodesie bleek een goede opleiding met als toch wel opvallend kenmerk dat het zomerkamp moet blijven. Behalve een oordeel van de visitatiecommissie velde de subcommissie onderwijs van de NVG ook een oordeel over Geodesie. Helaas was deze minder positief: het beroepsprofiel vervaagt en derhalve zou Geodesie nog meer aansluiting moeten zoeken bij andere, aanverwante opleidingen.
Ook de curriculumherziening was een hot item. De wens is om studenten die in september 2001 beginnen meer projectonderwijs te geven en daarom zouden vakken verder geïntegreerd moeten worden. Een zeer goede actie was het feit dat de geodetische lijn en het college- en tentamenrooster al halverwege de zomervakantie, dus nog voor de Owee, verschenen.
Op TU-niveau was de uniforme jaarindeling het onderwerp van de dag. De TU gaat over naar een semestersysteem, mede om zo meer aansluiting te vinden in het buitenland, aangezien internationalisering ook een belangrijk onderwerp is op de TU heden ten dage. Verder is er eindeloos gepraat over het Masterplan van de TU, waarin onder andere de verhuizing van Geodesie wordt vermeld. Waar naar toe en op welke termijn blijft nog even onbekend. Misschien dat dat in het volgende lustrumboek bekendgemaakt kan worden...

The second element: Excursies en lezingen

In de reeks excursies was die naar VDO Car Communication Nederland BV de eerste. Dit bedrijf maakt het autonavigatiesysteem CARiN, waarmee onder andere het rode geodesiebusje is uitgerust. Twee personenbusjes reden naar het Brabantse Eindhoven, waar we te gast waren bij Bastiaan Timmer, die bij VDO Carcom

bezig is met zijn afstudeeropdracht.
De tweede excursie was de traditionele Dies-excursie. Eén bus vertrok naar Enschede voor een bezoek aan het ITC en de andere ging naar Arcadis in Arnhem. Het middagprogramma bestond uit een bezoekje aan het wijnmuseum van Robbers en Van den Hoogen, waar natuurlijk een lesje in het wijnproeven niet ontbrak. Toen we wegreden richting Delft, bleek de bus van Wortelboer een hellinkje in Arnhem niet aan te kunnen. De buschauffeur liet de bus achteruit een kruispunt opglijden, vanwaar alle inzittenden de bus even weg moesten duwen. Eenmaal in Delft vond in het Dish-hotel de traditionele boerenkoolmaaltijd plaats waar het rode jaarboek aangeboden werd. De Dies eindigde bij Proteus waar het slotfeest plaatsvond. Hoewel iedereen vanwege het vroege opstaan zichtbaar vermoeid was, werd er onder het genot van enkele biertjes toch nog gedanst.
Na de buitenlandexcursie TOP2000 vond in februari een lezing plaats. De heer Aardoom van Stichting "De Hollandse Cirkel" vertelde over het verleden van de geodesie in Nederland.
In april ging een groep geodeten met het openbaar vervoer naar Noordwijk, alwaar een bezoekje werd gebracht aan de Space Expo. Een rondleiding door de tentoonstellingsruimte eindigde met een kiekje van de groep op de maan.
In mei bracht een handjevol Snelliusleden een bezoek aan NS Geodesie en Infradata in Utrecht. Een rondleiding door het gebouw gaf een aardige kijk op het gebied van inwinning van gegevens en de kaartvervaardiging van al het eigendom van de NS. Tevens werd die maand in samenwerking met Tubalkaïn afgereisd naar Arcen om het productieproces van het Hertog Jan bier eens nader te bekijken.
Natuurlijk mogen in het rijtje van excursies, alhoewel niet vanuit Snellius georganiseerd, de Argeos in Hannover en Graz en de IGSM in Lemans niet onvermeld blijven.

The third element: Activiteiten

Naast het ontplooien van activiteiten op onderwijsgebied en het organiseren van excursies en lezingen, zijn er vele andere activiteiten, en dan voornamelijk op het sportieve vlak, georganiseerd.
Het begon al direct in oktober met het voetbaltoernooi. Een zwak zonnetje en vele supporters maakten dat de voetballers met veel elan streden om de overheerlijke Hema-taart. Een stel derdejaars bleek erg goed te kunnen voetballen. Zij werden dan ook eerste. En wie werden er laatste? Juist, de eerstejaars! 's Avonds organiseerden zij het Eerstejaarsfeest met het thema "kinderfeestje". Café Luniz was behangen met slingers, vlaggetjes en ballonnen. Er werden hoedjes uitgedeeld en natuurlijk ontbraken de dropveters niet.
De volgende activiteit waar men zich van de sportiefste kant kon laten zien was het bowlingtoernooi. Vijf teams gingen de strijd aan in bowlingcentrum Het Karrewiel. Iedereen was zo enthousiast dat het op een gegeven moment niet meer ging om het behalen van de meeste punten, maar om het testen van het maximumbereik van de snelheidsmeter.
Het volleybaltoernooi was de meest druk bezochte sportactiviteit van afgelopen jaar. Maarliefst 10 teams van studenten en medewerkers van Geodesie gingen in het Sportcentrum de strijd met elkaar aan. Geodesie lag die middag nagenoeg plat. Sportiviteit alom! De vierdejaars bleken hier de sterksten. Deze uiterst sportieve dag werd relaxed afgesloten met een Chinees etentje op geo en een door de personeelsvereniging van Geodesie georganiseerde Oer-hollandsche spelletjesavond. Eind april was het tijd voor de Batavierenrace. Onder de naam Snelle Materie reisde een mixed team van geo's en materiaalko's af naar het oosten des lands, waar vanuit Nijmegen om het hardst naar Enschede gelopen werd. Bij Barchem echter werden de lopers overvallen door een hevige onweersbui. Een aantal etappes werd daarom afgelast. Ook vanwege de hevige regenval was het tijdregistratiesysteem behoorlijk van slag, helaas in het nadeel van Snelle

Materie. Hierdoor werd uiteindelijk de 107e plaats behaald, terwijl dat eigenlijk rond de 60e had moeten zijn. Toch een prachtprestatie. Een paar dagen later was het tijd voor een nieuw sportief fenomeen: het tennistoernooi. Op het Sportcentrum werd in twee poules van verschillend niveau (de poules "enkele grand slam zeges" en "hoe houd ik het racket vast?") gestreden om de gouden tennisbal. Dit leverde een schouwspel op van pittige partijen enerzijds en vervaarlijk in het wilde weg vliegende tennisballen anderzijds. 's Avonds kreeg de Snelliusbar het thema ballenbar mee: een strandbalopblaaswedstrijd, "round-the-table" tafeltennis en een pittig tafelvoetbaltoernooi waren de sportieve elementen. Echte ballen, voorzien van jasje en dasje, waren er ook. Opvallend hard ging de witte wijn.
Niet alles dit jaar werd door het bestuur georganiseerd. Twee enthousiaste Snelliusleden en fanatieke zeilers organiseerden op Hemelvaartsdag een zeildag. De organisatie was wel vergeten dat het een feestdag was. De bus reed die dag daarom maar drie keer. De buschauffeur van Connexxion had zo'n medelijden dat iedereen helemaal naar het zeilbootverhuurbedrijf gebracht werd, hoewel dit toch zeker 10 km van de busroute lag. Flink veel wind, een watergevecht en bier maakten de zeildag een geslaagd evenement.
Het weekend direct na de zeildag vond de fietstocht plaats. Een aantal fietsliefhebbende sportieve bikkels stapten na een treinreisje naar Breda aldaar op de fiets voor een tocht, genaamd de Brakense Pijl, die via België, Brabant en Zeeland in Delft eindigde. Dit was nog steeds niet de laatste sportieve uitspatting der geodeten. Een weekje later vond het interfacultair voetbaltoernooi plaats. De organisatie lag dit jaar in handen van CH. Veel voetbalgeweld maakte Tubalkaïn de grote winnaar.
Natuurlijk zijn er ook andere niet-sportieve activiteiten georganiseerd afgelopen jaar. De videonacht bijvoorbeeld: James Bond, Austin Powers (shagadelic baby!) en The negotiator vulden het witte doek in zaal B. Ondertussen werd in de bar flink gefeest door de mensen die geen zin in een filmpje hadden. Aan het einde van de nacht werd door een handjevol die-hards stokbrood met brie naar binnen gewerkt. De videonacht was al fietsend in het ochtendzonnetje tot een einde gekomen. De sollicitatiecursus had ook heel wat voeten in aarde. Verscheidene geo's volgden lezingen over alle zaken rondom het solliciteren. Er werden sollicitatiebrieven geschreven en er vonden proefsollicitatiegesprekken plaats.
De ereledenlunch was ook een activiteit om nooit te vergeten. Gezellig lunchen in de bar en aanhoren hoe het vroeger allemaal was, is echt geweldig. Na de lunch werd de creativiteit van onze ereleden en natuurlijk van onszelf flink op de proef gesteld tijdens het pottenbakken en handvormen. De mooiste creaties werden gemaakt!

The fourth element: Snelliusbar, feesten en borrels

Afgelopen jaar is er ook flink gepartyd. Elke donderdagavond stond de Snelliusbar weer garant voor een zeer geslaagde avond. Aan het begin van het jaar veranderde het image van de bar: het barblad, de barhemel, de deur in de bar, ja zelfs de leesplank, kregen de kleuren blauw en zilver. Een chique uiterlijk. Het tafeltje werd opgeleukt met een wereldkaart, er kwamen nieuwe boxen en een discobol zorgde voor meer sfeerlicht. Een goed begin van een goed barjaar. De barren werden drukker bezocht dan ooit tevoren en dat er meer werd gedronken, blijkt uit het simpele feit dat er 75 barbonnen meer verkocht werden.

In herinnering schieten te binnen: de mentorenbar met levend ganzenbord, de carnavalsbar met veel serpentine en de Sinterklaasbar waarin de Sint vergezeld door twee Pietervrouwen een bezoekje aan de bar bracht. Ook alle secties organiseerden een bar: GISt bakte oliebollen, MGP had Hongaarse muziek, worst, wijn en Becherovka, FMR schonk Engels en Duits bier, GiGb gaf de bar een Deense tint en FRS was met bijna al haar personeel aanwezig. Vele barren stonden in het teken van het eten en drinken: zo was er de griezel/gruwel/horror-bar met het drankje Gruwelijk Licht en de Valentijnsbar met het drankje Love Poison. In de excursiebar zorgde de excursiecommissie voor een Duitse maaltijd Sauerkraut mit Bratwurst. Tijdens de winterbar was er uiteraard warme chocolademelk en erwtensoep. In de bak-een-lekkere-taart-bar werd naar hartelust geproefd van de verschillende overheerlijke fruitige en machtige creaties. Bij de zomerkampbar werd uitgebreid geBBQ-d, aangekleed met enkele zomerkampspelletjes.

Dé bar van afgelopen jaar was toch wel het Open Podium. Een tiental optredens en een zeer groot aantal barbezoekers zorgden voor een super-avond. Gitaar en zang, stijldansdemonstratie, een Battumse, de mannelijke Spice Girls, Kelis (I hate you so much right now!), een bestuursvergadering, een kuikentje en de winnende klarinet maakte er een gevarieerde avond van. Ook na alle optredens werd er flink doorgefeest. En hoe later de avond, hoe kleffer de mensen in de bar...

Feesten waren er ook afgelopen jaar. Het eerste feest was ter ere van het nieuwste erelid Jan Dukker. Hij kreeg in Café Rumours zijn oorkonde en ereledenpenning uitgereikt. Hierop bood hij spontaan een fust aan en gaf het Gezelschap een spijkerblok met bijbehorende hamer cadeau. Eind december was het tijd voor het Winterfeest met het thema "Fly away". Een paddestoelengrot en zaal C in hogere sferen met een supergrote vogel en een regenboog van ballonnen waren het decor voor een superavond. Helaas was het bestuur grotendeels door ziekte geveld. Dat nam echter niet weg dat iedereen uitbundig feestte op de muziek van DJ René. Een half jaar later vond het Geofeest "Het geheim van Egypte..." plaats. De kaartverkoop in de piramide, de levensgrote obelisken, mummies, hiërogliefen, de band Default, mp3-muziek, alle enthousiaste en talloze verklede mensen vormden de ideale mix voor het feest. Gezelligheid ten top! Ook mag de feestavond van het Geodesia-congres in het chique kasteel Duurstede aan het rijtje feesten niet ontbreken. Een middeleeuws sfeertje in een oude kasteeltoren met dure mensen en ontzettend lekker eten maakten de avond fantastisch.
Er werd verder flink wat afgeborreld. Voor ons bestuur begon het met alle wisselborrels, inclusief onze eigen wisselborrel. Verder waren er de clusterborrels met de Mijnbouwkundige Vereeniging en Practische Studie, de SVR-borrels, een aantal borrels in het kader van de voorlichting en vele afstudeerborrels in de bar. Afscheidsrecepties van medewerkers van Geodesie waren er ook in overvloed. Bul-uitreikingen vonden viermaal plaats. Deze gingen zoals gewoonlijk gepaard met leuke anekdotes over het studentenleven van de kersverse ingenieurs en de praktijkoefeningen in de landmeetkundezaal. Ook werd er twee keer een P-uitreiking in samenwerking met de Afdeling georganiseerd. Tijdens de borrels na die uitreikingen genoot men van te dure hapjes en een vragenspelletje of geodetisch twister.
Kortom, het vierde element is behoorlijk aan bod gekomen in het verenigingsjaar 1999-2000.

The fifth element: het bestuur 1999-2000

Het bestuur 1999-2000, het vijfde bestuur in het rijtje van dit lustrum, met z'n vijven, kan als fifth element toegevoegd worden aan het rijtje. Voorzitter Merijn Jacops, secretaris Pim Hilferink, penningmeester Herma Selles, Commissaris Onderwijs Jeroen Leusink en Commissaris TU-Praktijk Marloes Graaumans regelden gevijven de meeste zaken die ons Gezelschap aangingen in 1999-2000.
Naast het organiseren van de meeste bovengenoemde activiteiten, zijn er nog andere zaken aangepakt. Hierbij kan gedacht worden aan het herschrijven van het Huishoudelijk Reglement om vervolgens aan de Algemene Ledenvergadering voor te leggen. Op 21 april 2000 is het nieuwe HR vervolgens in werking getreden. Daarnaast is veel aandacht geschonken aan de sponsoring, mede omdat er dit jaar veel sponsoring binnenkwam voor het lustrum. Er is hiervoor een overzichtelijke map aangelegd. Veel aandacht heeft ook de internetpagina gekregen. De lay-out werd veranderd, elke week stonden de stuurgroepnotulen er direct op, de agenda werd regelmatig bijgehouden en er kwam plaats voor commissiepagina's. Verder verschenen er regelmatig verslagen van activiteiten in de Geodesia, Geopinie en op internet. De tentamenbundel werd wederom samengesteld en er kwamen nieuwe lintjes voor de lustrum- en lustrumboekcommissie.
Gezelligheid was er ook binnen ons bestuur. We zijn met onze ouders uit eten geweest na een VVV-rondwandeling, zijn met het bestuur van Tubalkaïn een weekendje naar Zuid-Limburg geweest, zijn gaan stappen in Nijmegen en zijn regelmatig uit eten geweest (van Billy Beer tot de Burger King). Ook gezellig waren de bestuursvergaderingen en de brainstormsessies voor winterfeest, geofeest en inwerkbar. En als het laatste het afsluiten na een bar: moe van het schoonmaken toch nog even het tl-licht uit en een drankje nuttigen. Kortom, we hebben het onszelf toch ook maar gezellig gemaakt.

Natuurlijk waren niet alleen wij gezellig en organiseerden wij al het bovengenoemde. Nee, velen anderen hebben geholpen aan een supersuccesvol jaar: alle Snelliusleden die gezelligheid in de bar maakten en aan excursies en de verschillende andere activiteiten deelnamen en alle commissies die speciale activiteiten organiseerden en andere werken volbracht hebben, hebben zorggedragen voor een geweldig verenigingsjaar 1999-2000.

Merijn Jacops - Voorzitter
Pim Hilferink - Secretaris
Herma Selles - Penningmeester
Jeroen Leusink - Commissaris Onderwijs
Marloes Graaumans - Commissaris TU-Praktijk

Afstudeerders 1995-2000

Richting 1: Landmeetkunde
Richting 2: Planologische en Technisch-administratieve Geodesie
Richting 3: Fysische Mathematische Geodesie

Sectie 1: Fysische-, Meetkundige en Ruimtegeodesie (FMR)
Sectie 2: Mathematische Geodesie en Puntsbepaling (MGP)
Sectie 3: GIS-technologie (GISt)
Sectie 4: Geo-informatie en Grondbeleid (GiGb)
Sectie 5: Fotogrammetrie en Remote Sensing (FRS)

1995

Bettonvil, E.J.A.	24-02-1995	1A
Hondius, M.F.	24-02-1995	2
Koning, R.K. de	24-02-1995	1A
Vilters, R.a.P.J.	24-02-1995	1A
Bragt, A.T.T. van	19-05-1995	2
Dillisse, J.L.	19-05-1995	3
Klomp, A.	19-05-1995	1B
Ruijter, A. de	19-05-1995	2
Toor, P.C.P.	19-05-1995	3 (met lof)
Genuit, C.C.	15-09-1995	2
Groot Nibbelink, J.B.	15-09-1995	2
Houten, M.J. van den	15-09-1995	2
Leeuwenburgh, O.	15-09-1995	3
Meerburg, E.S.	15-09-1995	2
Quadvlieg, R.C.H.	15-09-1995	3
Rijksen, A.M.	15-09-1995	2
Veen, I. van	15-09-1995	2
Veenstra, S.	15-09-1995	2
Velden, R. van der	15-09-1995	3
Vestjens, G.M.B.	15-09-1995	3
Bennenk, I.N.	24-11-1995	1A
Berkers, R.F.	24-11-1995	2
Eijkelenboom, E.H.	24-11-1995	Sectie 3
Horn ten, L.M.J.	24-11-1995	2
Medendorp, J.K.	24-11-1995	2

1996

Botman, W.Z.	23-02-1996	Sectie 3
Haasbroek, N.E.	23-02-1996	3
Horst, M. van der	23-02-1996	Sectie 3
Lemmens, G.T.A.R.	23-02-1996	1A
Ooms, W.B.	23-02-1996	1
Tax, P.A.C.F.M.	23-02-1996	1
Dolle, E.	24-05-1996	Sectie 4
Kleingeld E.J.	24-05-1996	2
Louws, J.M.I.	24-05-1996	Sectie 4
Mulyana, A.K.	24-05-1996	3
Mustafa, A.J.	24-05-1996	1A

Pluijmers, Y.	24-05-1996	Sectie 4
Veldhuis, H.	24-05-1996	Sectie 3
Biesen, K.T. van	13-09-1996	Sectie 4
Bruijne, A.J.T. de	13-09-1996	3
Driel, M.J. van	13-09-1996	Sectie 3
Fortuin, E.H.W.	13-09-1996	Sectie 2
Gelder, A.H.M. van	13-09-1996	Sectie 3
Horst ter, B.	13-09-1996	Sectie 2
Knispel, S.M.E.C.	13-09-1996	Sectie 3
Linden, F.L.H. van der	13-09-1996	Sectie 3
Ram, T.F.	13-09-1996	2
Rijen, K.I. van	13-09-1996	Sectie 4
Samson, J.	13-09-1996	Sectie 1
Wittich, A.B.	13-09-1996	1A
Berg, J.L. van den	29-11-1996	3
Bilker, M.E.	29-11-1996	Sectie 1
Cluitmans, P.P.	29-11-1996	Sectie 2
Crombaghs, M.J.E.	29-11-1996	Sectie 2
Dijk, H. van	29-11-1996	Sectie 2
Haarbrink, R.B.	29-11-1996	Sectie 3
Kuiper, J.F.X.	29-11-1996	Sectie 4
Root Op 't, J.T.J.	29-11-1996	Sectie 3

1997

Bijlsma, A.	28-02-1997	Sectie 1
Creyghton, M.	28-02-1997	Sectie 3
Krol, J.M.	28-02-1997	Sectie 4
Groetelaers, D.A.	30-05-1997	Sectie 3
Hengstum, M.C.P. van	30-05-1997	Sectie 3
Jongerius, F.N.S.C.P.G.L.	30-05-1997	Sectie 3
Mensen, A.J.H.	30-05-1997	Sectie 2
Rieter, M.J.	30-05-1997	Sectie 4
Vencken, C.R.M.	30-05-1997	Sectie 4
Vries, M.J.H. de	30-05-1997	1
Deijkers, J.H.P.	12-09-1997	Sectie 3
Dierikx, B.C.	12-09-1997	Sectie 3
Handgraaf, J.	12-09-1997	Sectie 1
Hutten, I.M.A.	12-09-1997	Sectie 4
Janssen, B.A.M.	12-09-1997	Sectie 3
Jong, L. de	12-09-1997	Sectie 3
Bode, M.	28-11-1997	Sectie 3
Geerts, P.L.H.M.	28-11-1997	Sectie 3
Jonkman, N.F.	28-11-1997	Sectie 2 (MET LOF)
Oosterheert, C.	28-11-1997	Sectie 1
Platschorre, Y.	28-11-1997	Sectie 1
Schouten, M.W.	28-11-1997	Sectie 1

1998

Bosscher, C.M.	27-02-1998	Sectie 4
Goot, M. van der	27-02-1998	Sectie 3
Hollman, Y.M.J.J.	27-02-1998	Sectie 2
Kolnaar, M.C.	27-02-1998	Sectie 3
Koppen, C.G. van	27-02-1998	Sectie 1
Krul, R.V.	27-02-1998	Sectie 2
Mark, E.M. van der	27-02-1998	Sectie 3

Schoustra, S.S.	27-02-1998	Sectie 2
Verstappen, M.D.P.	27-02-1998	Sectie 4
Vitner, A.	27-02-1998	Sectie 4
Anrooij, T.A.	29-05-1998	Sectie 3
Draaijer, R.J.G.	29-05-1998	Sectie 3
Loenen, B. van	29-05-1998	Sectie 4
Mulder, C.D.J.	29-05-1998	Sectie 1
Ouden, R.M. den	29-05-1998	Sectie 3
Verzijl, L.D.	29-05-1998	Sectie 3
Camara, M.K.	15-06-1998	Sectie 2
Bottelier, P.D.	18-09-1998	Sectie 1
Heukelingen, C. van	18-09-1998	Sectie 3
Kampes, B.M.	18-09-1998	Sectie 1
Ketelaar, V.B.H.	18-09-1998	Sectie 2
Verbeet, R.M.	18-09-1998	Sectie 3
Vliet, A.J. van	18-09-1998	Sectie 1
Dunnewold, J.J.	27-11-1998	Sectie 1
Lansbergen, M.H.J. van	27-11-1998	Sectie 2

1999

Bonke, G.M.	26-02-1999	Sectie 4
Carton, L.J.	26-02-1999	Sectie 3
Schepman, M.H.L.	26-02-1999	Sectie 4
Vogels, A.B.M.	26-02-1999	Sectie 3
Brink, W.D.	17-09-1999	Sectie 1
Noort, J.S. van	17-09-1999	Sectie 3
Dorst, L.L.	26-11-1999	Sectie 1
Rijsdijk, M.J.	26-11-1999	Sectie 4
Valk, M.M.	26-11-1999	Sectie 3

2000

Wolk, M. van der	25-02-2000	Sectie 2
Boersma, S.M.	26-05-2000	Sectie 5
Fokkinga, C.P.	26-05-2000	Sectie 4
Heine, M.R.F.	26-05-2000	Sectie 3
Hornstra, T.J.	26-05-2000	Sectie 3
Ligteringen, T.	26-05-2000	Sectie 2
Oude Elberink, S.J.	26-05-2000	Sectie 5
Simonse, M.P.	26-05-2000	Sectie 3
Verhagen, A.A.	26-05-2000	Sectie 1
Verschueren, F.M.J.	26-05-2000	Sectie 4

Blok 4 en werkplaats

Van links naar rechts:

Mario De Prisco, Hans Twigt, Bert Bakker, Hans Drop en Abeer Mahdi.

Afwezig: Wiard Beek.

Eerste verdieping

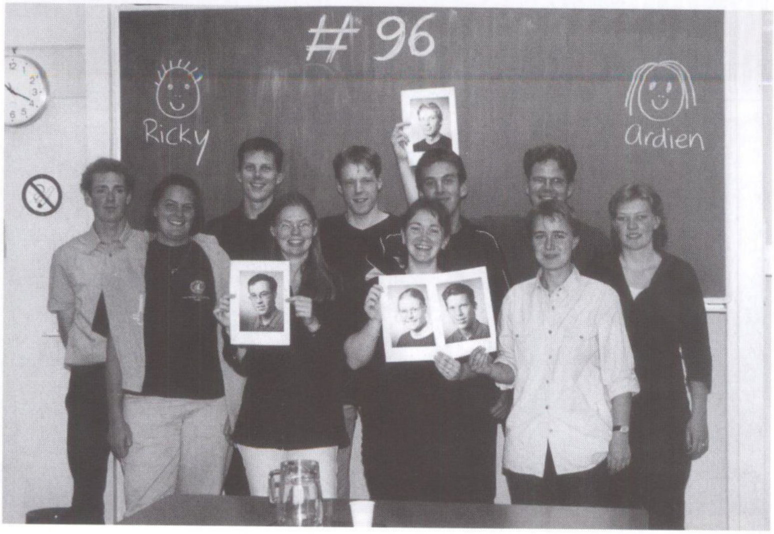
Van links naar rechts:

Eerste rij: Sjaak Hauser, Annemieke van Tuyl, Marjolein Dijkerman en Ton Valk.

Tweede rij: Maria Klijn Wuisman, Diana Stacey, Arnoldo van Lamsweerde en Annet Dobbe.

Afwezig: Rosemary van Akkeren Sciarone, Siem v.d. Bergh, Theo Bogaerts, Marja Heijink, Arnoud van Houweling, Joost Marissen, Wim Plomp, Ans van Schaik, Addy Schwarz, Ben Stuivenberg en Marianne van Vollenhoven.

Zaal D: Lichting 1996



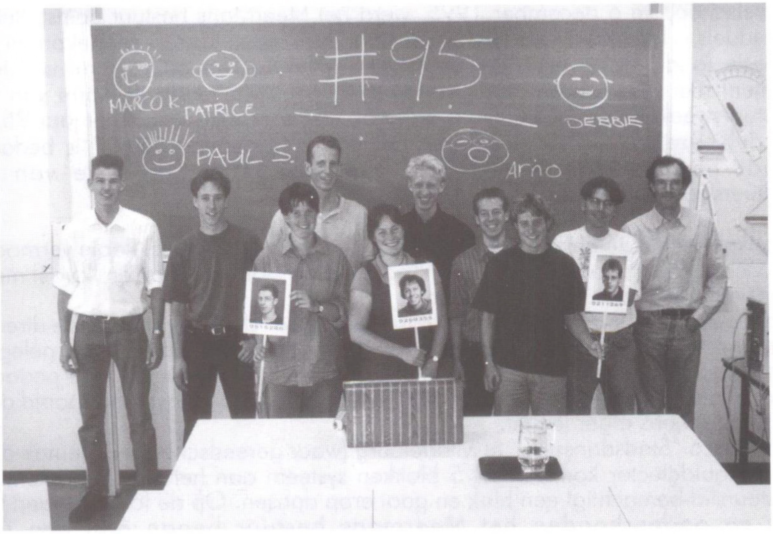
Van links naar rechts:

Eerste rij: Gwen Plantenberg, Mariska Flierman (Klaas Bakker), Judy Jesse (Yvette Ellenkamp) en Herma Selles (Jasper van Loon).

Tweede rij: Daniël te Winkel, Pim Hilferink, Arno van der Most, Marcel de Rink, Friso Penninga (Sten Claessens) en Anouk van Zijp.

Bord: Ricky Kansil en Ardien Weterings.

Zaal E: Lichting 1995



Van links naar rechts:

Eric Valckenier von Geusau, Bas Alberts, Karin Hoenderkamp (Freek van Leijen), Marcel Andriesse, Marloes Graaumans (Mirelle Goos), Wilmar Visschers, Merijn Jacops, Jochem Lesparre (Sander Dijkman), Paul van Heel en Rens Swart.

Bord: Marco Kuijper, Patrice Wijnands, Paul Schepers, Arno Wiersma en Debbie Bruinsma.

Bestuursjaar 95/96

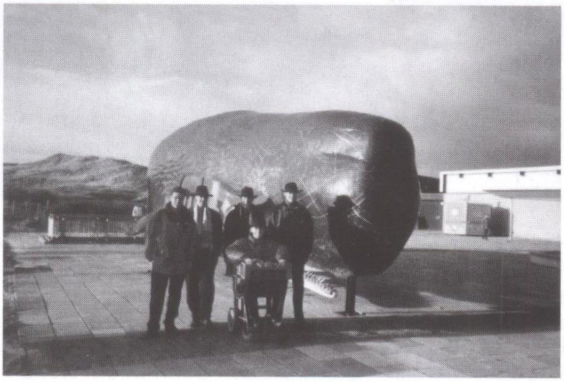
Een week na het verstrijken van het vorige lustrum van het Landmeetkundig Gezelschap, op 6 december 1995, werd het MeerMans bestuur geïnstalleerd. Inmiddels is het MeerMans bestuur dus aan hun eigen lustrum toegekomen. De meeste (oud-) leden van Snellius merken gelukkig (het geluk komt van twee kanten) niet veel van de jaarlijkse MeerMans festiviteiten in de vorm van een bestuursweekend of -week. Het is dan ook niet voor niets dat in het jaar 95/96 de dubieuze spreuk "de gezelligste bar is een bar zonder leden" is bedacht. Maar hoe gezellig is gezellig? Hieronder een impressie van vijf bestuursweekendjes.....

Oostkappelle (Zeeland), november 1995, -10 graden Celsius, Rabin vermoord, de Meermanshits van dat weekend: Knockin' van Double Vision en Ik voel me zo verdomd alleen van Danny de Munck.
Tijdens dit beleidsweekend was het koud, erg koud. Urine veranderende direct in ijs nadat het in aanraking was gekomen met de -achter het vakantiehuisje gelegen- schutting. Een gehuurde Volvo 340 wordt tijdelijk tot bestuursbolide gedoopt. Wie er in moet/mag rijden, wordt aan het begin van iedere avond bepaald door een potje Mens erger je niet.
In de disco "Stadsdanszaal" te Middelburg (waar gereedschap met gemak door de metaaldetector komt) is het 5-blokken systeem aan het licht gekomen. Elk bestuurslid bemachtigt een blok en gaat erop dansen. Op de foto is te zien hoe fris en ongeschonden het Meermans bestuur begon aan een jaar verantwoordelijkheid en gezelligheid.

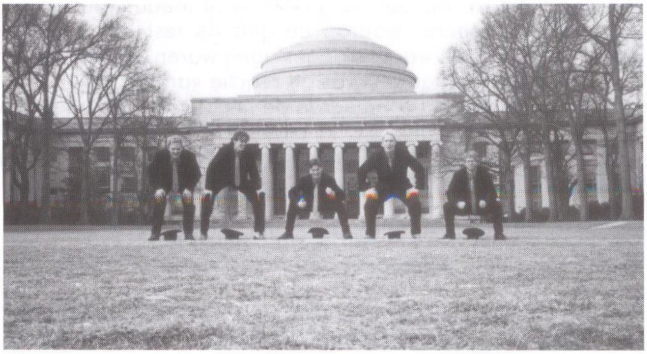
Euverum (Limburg), november 1996, 5 graden Celsius, de Meermanshits van dat weekend: Zehn kleine Jägermeister van Die Toten Hosen en Ik voel me zo verdomd alleen van Danny de Munck.
Nadat onze Volvo 340 op de heenweg over afgevallen lading was gehobbeld, en daarbij flinke schade (en wij vertraging!) had opgelopen, arriveerden we in het nabij Gulpen gelegen Euverum. Het huisje lag er vredig bij, gordijnen kunnen best dienst doen als theedoeken en op het behang boven de tv werd achter een schilderij het aantal blote borsten (op TV! Tja geen vrouwen in het bestuur....) geturfd.
Tijdens een bezoek aan de grotten rondom Maastricht kwam onze schop dit keer

niet door de "metaaldetector". De dienstdoende gids was sowieso niet zo blij met ons: Bastiaan merkte op dat de grotten echt ideaal zouden zijn voor de opslag van nucleaire wapens, waarop de gids de rest van de groep haastig geruststelde dat er echt geen wapens opgeslagen waren. "Dat zou u ook zeggen als er wel wapens zouden liggen!", was de reactie van Bastiaan.
Aan het eind van het weekend aromeurde de bestuursdas zo naar rook dat een bezoek aan het zwembad, gekleed in zwembroek+bretels+das, een prima afsluiting van het weekend was en sindsdien niet meer weg te denken uit het bestuursweekend.

De Koog (Texel), december 1997, harde wind, potvis aangespoeld op Ameland, de Meermanshits van het weekend: Ik voel me zo verdomd alleen van Danny de Munck.
Op Texel wordt één weekend per jaar Carnaval gevierd en dat is een week na Sinterklaas: Oude Sinterklaas genaamd. Toevallig (of was het het lot?) waren we dat weekend op Texel, en gekleed in ons bestuurspak konden we zo meelopen in de optocht. De bril van Bastiaan ligt sinds een bezoek aan een kroeg waarschijnlijk nog ergens op Texel. Gezien zijn verminderde gezichtsvermogen leek het ons verstandig om Bastiaan sinds die avond in een rolstoel te vervoeren. In de zeehondencrèche Ecomare mocht hij dan ook overal vooraan gezet worden, ook bij het zwembad waar de zeehondjes gevoederd werden. En waar wordt men het meeste nat? Op de eerste rij natuurlijk. Arme Bastiaan; zijn bestuursgenootjes laten hem alleen in de lift staan, op een zodanig lullige manier dat hij niet zelf uit de rolstoel kan komen en dat het aan andere mensen te danken is dat hij niet nog steeds in de lift staat.
Op de foto laat het bestuur hun pas veroverde buit zien, een walvis.



Orono (Maine, USA), februari 1999, 30 graden Fahrenheit, Moose, de Meermanshits van die week: The Hooch van Everything en Ik voel me zo verdomd alleen van Danny de Munck.
Na drie jaar bestuursweekendjes in de kou in Nederland te hebben getrotseerd vonden we het eens tijd om onze winterse ervaringen in het buitenland te beproeven. Orono (Maine, USA) met echte kou in Fahrenheit en door de reisleider gegarandeerde sneeuw leek ons de aangewezen plek om wat dagen te vertoeven. Ook hier sloeg het noodlot toe: te laat op Schiphol dus verplicht in de business class samen met één of andere half dode en onze reisleider bleek Bastiaan te zijn. Hierdoor moesten we meteen onze hersenen aan het werk zetten: MIT (foto), Harvard en Cheers, maar waar blijft die sneeuw?



Na een reis van (vijf uur plus) twee uur kwamen we dan eindelijk middenin nergens aan. Hertje hier, sneeuwscootertje daar, Moose op de weg, even keren, wij van de weg (zie foto).

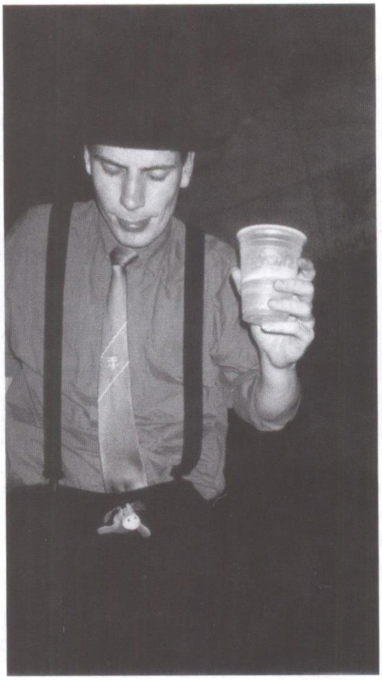
Vijf mannen op twee uur van de bewoonde wereld wat doe je dan? Juist: ANTON! Binnen 2 minuten stopt er een pick up truck, deur gaat open, twee lange benen en ..... een houthakker. Iedereen wordt een dagje ouder....
Ieder jaar bereiden we ons gedegen voor op een weekend bestuur maar tien dagen is wel van een andere orde. Vitaminepillen van de WallMart brengen uitkomst. Dat je door die pillen gekke dingen gaan doen, stond niet op de lijst met bijwerkingen: hadden we nu toch geen alcohol moeten drinken? Wij wel, maar Leendert niet (zie foto).

We gingen dus bowlen (geen detector) en nog erger: karaoken (ook niet). Maar the Moose Brothers bleken een geweldig succes, zo goed dat Mr. Ed (zie foto) ons graag wilde hebben op zijn roadshow. Maar ja, wij zijn geodeten.

En traditiegetrouw nemen we altijd wat mee voor de thuisblijvers. Dit keer hadden we maar de sleutels van de hotelkamer geconfisceerd: Leendert bedankt!

Boijl (Friesland), mei 2000, regenjassen, Weerribben, Ford Fugro Focus, de

Meermanshit van dit weekend: heb jij ook zo'n broek met van die zakken aan de zijkant? en Ik voel me zo verdomd alleen van Danny de Munck.



Na de USA back to basic. Via een digitale zoektocht kwamen we aan in ons plaggenhutje op de hei. De plaatselijke boer had nog nooit vijf mannen in pak gezien en ook in de plaatselijke kroeg gingen we de boel wat opleuken: na 2 minuten in het café stond Anton al achter de bar, na 4 minuten achter de cd-speler en na 6 minuten was de eerste hand gevuld. De bierestafette tegen 5

lokalen in Boijl beviel hun zo goed dat we spontaan erebezoekers van hoe heet die tent ook al weer zijn geworden. Het traditionele uurtje natuur brachten we door op de Weerribben. Storm en windkracht 31 trotserend, scheurde onze fluisterboot door de woelige rietkragen. Dat hoge bomen veel wind vangen bleek toen Anton's hoed ging zwemmen: Hoed in water, hoed moet droog: hoed opkachel, hoed is misvormd: hoed in kachel, Anton zonder hoed (foto).

In Appelscha was niet veel te beleven voor de Nederlandse Bond ter Bevordering van het Freestyle Frisbeeën in Friesland (NBBFFF). Een halve kroeg met een nog minder bandje uit Amsterdam kon ons niet bekoren maar met onze regenjassen aan was dat natuurlijk anders.

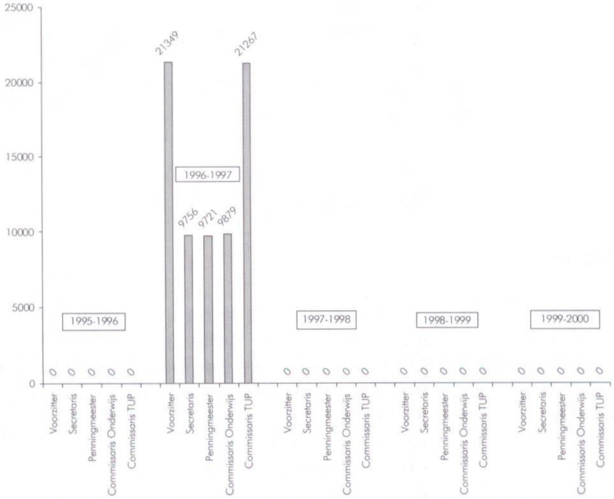
Ergens ver weg, 2001, Meermanshit van de week Ik voel me zo verdomd alleen van Danny de Munck. Kop uit Antarctica Today: "Penguins on South Pole disturbed by five men in orange, one without hat".
U bent gewaarschuwd!

Anton Vogels	- Voorzitter
Sander Oude Elberink	- Secretaris
Bastiaan van Loenen	- Penningmeester
Leendert Dorst	- Commissaris Onderwijs
Marnix van der Wolk	- Commissaris TU Praktijk

Bestuur 1996-1997

Het werk achter de schermen

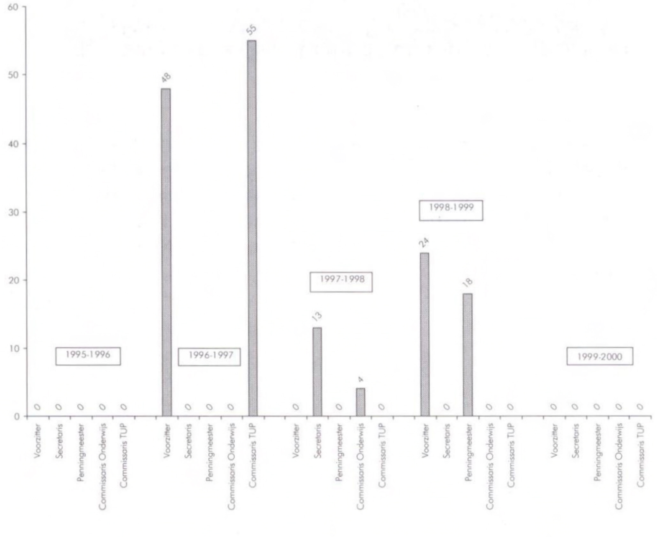
Iedereen ziet de werkzaamheden van het bestuur tijdens de bar, geofeesten, het afstuderen, excursies en andere Snelliusactiviteiten. Maar achter de schermen gebeurt er nog veel meer wat de meeste studenten niet meemaken. Hieronder een greep uit de gebeurtenissen achter die schermen, met foto's. Onder het motto "meten is weten" en om het geheel wat te verduidelijken zijn ook enkele grafiekjes toegevoegd.



Figuur 1. Aantal ruitjes in de bestuurskleding per functie

Het kopen van het bestuurspak

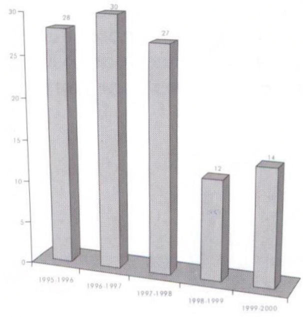
Op naar Den Haag voor het kopen van een bestuurspak. Wat we niet wilden, wisten we wel (geen vuilniszak met mouwen in de kleuren rood, groen of paars, geen mannenkleren voor de vrouwen, geen begrafenispakken), maar wat we wel wilden was nog niet geheel duidelijk. Een lastige opgave dus. De vrouwen waren snel geslaagd, maar de mannen waren niet zo snel. Het moest natuurlijk wel bij elkaar passen. Het pak werd uiteindelijk bij elkaar gescharreld in verschillende winkels. Bij het vest zat zelfs een gratis blouse, maar die werd toch ingeruild voor een wat mooiere. In ieder geval een hoop ruitjes bij elkaar (zie figuur 1). Veel vernieuwende kledij; giletjes voor de mannen en een choker voor de vrouwen. Bij de rokjes horen natuurlijk ook panty's en die gaan tijdens feesten, bestuurswissels niet al te lang mee (zie figuur 2).



Figuur 2. Aantal versleten panty's per functie.

De inwerkbar

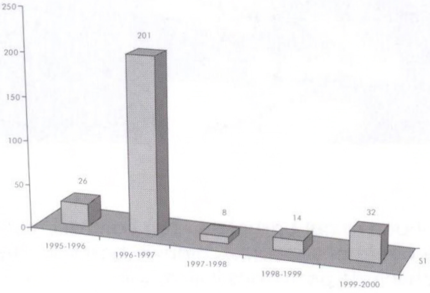
Als eerste ultieme test voor de bestuurswissel is er de inwerkbar. De hele avond mag het oude bestuur het kandidaatsbestuur testen op de kwaliteiten om de komende bestuursfuncties goed uit te voeren, te beginnen met een mooie outfit (zie foto). Als eerste enige opdrachten in de bar en vervolgens op pad naar het hoge noorden. Eten mochten we bij een AC restaurant, maar pas nadat we ons eigen eten verdiend hadden: wc-juffrouw (Merlijn), parkeerbeheerder (Marleen), afwasser (Saskia), ober (Wilbert), jassen-ophanger (Bas). Vervolgens op naar Staphorst om de mensen te enquêteren over een te plaatsen vakantiewoning voor randgroepjongeren, namens de St.Wiard stichting. Zelfs de kabelkrant had het dorp gewaarschuwd voor onze komst. Hierna togen we naar Groningen voor nog enkele opdrachten en tenslotte nog op stap.



Figuur 3. Aantal afstudeerders per bestuursjaar

Afstuderen

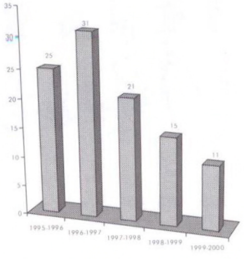
Het jaar begon goed met 12 afstudeerders. Ze hadden natuurlijk speciaal gewacht tot wij bestuur waren, met goede praatjes, leuke spelletjes, brie en plakjes (smeer)leverworst. Zie figuur 3 en de foto.



Figuur 4. Aantal buitenlanders op bezoek per bestuursjaar

Snellius internationaal

Snellius heeft vrij intensief contact met buitenlandse zusterverenigingen, wat zich uit in verscheidene bezoeken van buitenlandse studenten en de Snelliusbar elk jaar. In het jaar 1996-1997 waren er meer dan 200 buitenlandse bezoekers (zie grafiek), wat in goede banen werd geleid door een speciaal hier voor opgerichte commissie, IGSM 1997.



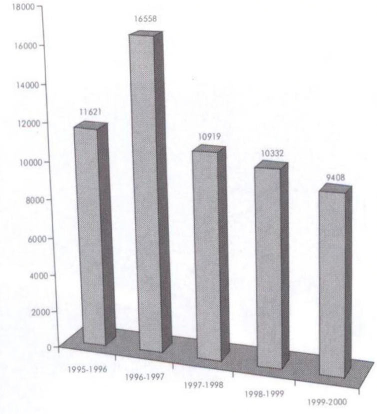
Figuur 5. Aantal geworven eerstejaars per bestuursjaar

Nieuwe eerstejaars

Een van de taken van het bestuur is het helpen bij de voorlichting. Op de open dagen in oktober waren er zoveel geïnteresseerden dat de praatjes die in zaal A gehouden werden, geprojecteerd moesten worden in zaal B. Dat dit zijn vruchten heeft afgeworpen bleek uit het aantal eerstejaars na elk bestuursjaar. Uiteraard werden de aankomend eerstejaars goed geïnstrueerd over de mores die er bij Snellius gelden, met het bestuur arrogant op de balustrade. De dag erna was een deel van het bestuur wel bereid, om zich in de (mode)wereld van de nuldejaars in te leven (zie foto).

De bar

Een aantal vernieuwingen in het barbeleid. Een contract met Brand, een andere kleur van het barmeubel (met streepjes), nieuwe barkrukhoezen, nieuwe stereo, nieuwe gitaar en beschilderde postvakjes (kijk maar achterop). Deze vernieuwingen wierpen hun vruchten af, te zien aan de hoge omzet van de bar. Overigens valt nog op te merken dat de baromzet in de bar omgekeerd evenredig is met het aantal lege flesjes op de bar, dit in tegenstelling wat veel besturen en ouderejaars van het Gezelschap menen te denken.



Figuur 6. Baromzet in guldens per bestuursjaar

En natuurlijk bracht Sinterklaas een bezoek aan de bar. Sinterklaas wie (her)kent hem niet, Sinterklaas, Sinterklaas en natuurlijk zwarte piet (zie foto). Sinterklaas was een beetje slaperig, maar de zwarte pieten waren des te enthousiaster en hielden hem wel goed in de gaten.

Geofeesten

Uiteraard zijn er ook in 1996-1997 twee geofeesten georganiseerd. Het winterfeest had als thema "Het Wilde Westen" en was een daverend succes, getuige de foto waarop een van de bestuursleden in coiboipak de bank van de saloon bezet hield. Het thema van het feest in mei was "Een kloddertje roze hier..."

Zomerkampen

Het zomerkamp in Zuid-Limburg was een van de leukste van de afgelopen jaren. De Voorzitter en de Commissaris Onderwijs hadden zich slim als kokshulp tussen de gewone zomerkampgangers gewerkt, dus bijna het voltallige bestuur was aanwezig op de kampeerboerderij in Eperheide. Een klein aantal mannelijke

begeleiders werd gehuldigd, natuurlijk met de nodige bombarie, rook en gewonden. Om de boel wat op te warmen, waren de dames van het bestuur bereid om een stripact uit te voeren. De volgende foto laat hen aan het begin van de sessie zien, latere foto's waren helaas te rokerig voor publicatie.

Marleen Valk	- Voorzitter
Bas Alberts	- Secretaris
Merlijn Simonse	- Penningmeester
Wilbert Brink	- Commissaris Onderwijs
Saskia Boersma	- Commissaris TU-Praktijk

Commissie Gauss/IGSM'97

Voor de commissie Gauss is 1997 een zeer speciaal jaar geweest: het was het jaar waarin zij de eer had de tiende International Student Meeting in Delft te organiseren. De eerste IGSM werd in 1988 in Delft gehouden en daarom werd Delft de eer gegund om eveneens de tiende editie te organiseren.

De IGSM is een jaarlijks terugkerende studentenbijeenkomst die georganiseerd wordt in een stad waarin de opleiding Geodesie onderwezen wordt. Iedere Geodesie-faculteit in Europa kan een aantal studenten afvaardigen naar een IGSM. Het voorbereiden van IGSM'97 begon met het om de maand vergaderen. Na loop van tijd zou de vergaderdruk flink opgevoerd worden naar 1 keer per week. De hoeveelheid van het door ons te verzetten werk werd pas goed duidelijk toen wij gezamenlijk in 1996 de IGSM in Hannover bezochten. Aangezien vier van de zes commissieleden nog nooit een IGSM hadden meegemaakt, werd ons toen duidelijk waar we aan begonnen waren. Uiteraard werd er niet alleen vergaderd, de commissie is tweemaal op beleidsweekend geweest en in december 1996 is door een aantal commissieleden de Argeos in Karlsruhe bezocht.

In het najaar van 1996 begon IGSM'97 langzaam haar vormen aan te nemen. De sponsoring begon goed op gang te komen, excursies werden geregeld, het programmaboekje werd samengesteld, T-shirts met opdruk werden geregeld en er werd contact gezocht met verschillende bedrijven. De laatste drie maanden voor de IGSM'97 worden herinnerd als maanden van stressen om naast de studie en andere bezigheden het programma van de IGSM'97 in Delft rond te krijgen. Maar toen werd het uiteindelijk dan toch eind maart 1997....

Zondag 30 maart verzamelden we ons om 13.00 bij de Fortuna-korfbalhal, dat als onderkomen zou dienen voor de 200 deelnemers van de tiende editie van de IGSM. We vulden tasjes met daarin folders met allerlei informatie over geodetische bedrijven en bezienswaardigheden in Delft. Tafels werden klaargezet, de ontvangstbalie ingericht en de allerlaatste voorbereidingen werden voltooid. IGSM'97 kon wat ons betreft beginnen.

Maandag 31 maart

Hoewel de aankomsttijd vanaf 10.00 gepland was, stonden de eerste deelnemers al rond negenen op de stoep. Voor de eerste dag stonden er overdag geen activiteiten op het programma, de hele dag was ervoor uitgetrokken om de deelnemers te ontvangen. Na het inchecken gingen sommige deelnemers dan ook gelijk een slaapplaats opzoeken om bij te komen van de soms lange reis, andere deelnemers gingen direct Delft verkennen. 's Avonds werd de eerste maaltijd aan de deelnemers verstrekt: een broodmaaltijd om het de commissie voor de eerste avond makkelijk te maken. Hierbij werd tevens de eerste les geleerd. Verscheidene deelnemers bleken zo'n honger te hebben, dat die nauwelijks te stillen leek: ze aten al ons ingekochte eten voor drie dagen in één keer op! Aan het eind van de dag kon de balans worden opgemaakt: ruim 185 deelnemers uit vele landen, waaronder Tsjechië, Zwitserland, Spanje, Frankrijk, Bulgarije en Roemenie. De eerste avond betekende tevens ook het eerste feest en de opening van de bar in de Fortunahal.

Dinsdag 1 april

De organisatie had een leuke verrassing in petto voor de deelnemers: om 7.00 schalde een keihard "Wakker worden!" ondersteund met house-beat door de luidsprekers in de slaapzaal, waardoor de deelnemers onplezierig uit hun bed werden gelicht. Na ontbeten te hebben, volgde een massale ontdekkingstocht naar onze faculteit. De officiële opening vond namelijk plaats in zaal A. Het openingswoord werd gehouden door de burgemeester van Delft en de Rector Magnificus. Vervolgens opende Ernst als voorzitter de tiende IGSM traditioneel met een klap van de hamer. Hoogtepunt vormde het binnenrijden van de supergrote jubileumtaart! 's Middags was het tijd voor de ieder jaar terugkerende Working Groups. Dit houdt in dat de deelnemers zich individueel kunnen inschrijven bij discussiegroepen met uiteenlopende geodetische onderwerpen (Geodesie en de arbeidsmarkt, vrouwen in de geodesie, curricula, etc.). 's Avonds vond het diner plaats in het Aula-restaurant. Grappig waren de rijen die de deelnemers tot buiten toe veroorzaakten. Na het eten was het hollen naar de faculteit, want de Geolympics stonden op het programma. Dit zijn een soort Spelen waarbij de deelnemers in groepjes allerlei "geodetische" onderdelen dienen af te leggen als geodetisch ringsteken, jalongooien en rekenmachinedraaien. De eerste dag werd afgesloten met een feest gehouden op de faculteit. En 's morgens bleek dat iedereen toch op zijn of haar wijze terug had weten te komen in de Fortuna-korfbalhal.

Woensdag 2 april

Woensdag was de dag van de excursies naar geodetische bedrijven. Er waren zes soorten excursies gepland, elk begeleid door een commissielid en een helper. De bedrijven waar we werden ontvangen waren Shell, de Rijksplanologische Dienst, Fugro, het Kadaster, Kop van Zuid, de Hydrografische Dienst, de Meetkundige Dienst, Gemeentewerken Rotterdam, Waterkering Nieuwe Waterweg en ESA/ESTEC. Aan het eind van de dag kon iedereen terugkijken op een geslaagde excursie. Na het eten 's avonds stond er iets op het programma dat nog nooit tijdens een IGSM was vertoond: een zwembadfeest met disco! Met een pendelbus werden de deelnemers naar het zwembad vervoerd. Het zwembadfeest was een groot succes: duidelijk merkbaar aan de vele enthousiaste reacties. Rond middernacht was het feest in het zwembad afgelopen en werden de deelnemers naar de Fortunahal teruggebracht, waar warme chocolademelk op hun stond te wachten.

Donderdag 3 april

De donderdagochtend stond in het teken van de lezingen. Er werden zes lezingen verzorgd door prof. Bogaerts, ir. Verbree, ing. Martens, ir. Zevenbergen, ir. Van Loon en ir. Kuunders. Ook hiervoor konden de deelnemers tijdens de inschrijving hun voorkeur opgeven en zich voor twee lezingen inschrijven. Na de lunch stond de General Assembly op het programma. Dit is de vergadering van de Internqtional

Student Organisation, die wordt voorgezeten door het land dat de IGSM organiseert. Tijdens de General Assembly worden verscheidene zaken ten aanzien van deze organisatie besproken, zoals het financiele plaatje. Ook wordt het land dat de volgende IGSM gaat organiseren bepaald. Tijdens deze vergadering is besloten om IGSM '98 in Madrid te houden en IGSM '99 in Valencia. 's Avonds was er een BBQ: hierbij waren gelukkig vele Snelliusleden aanwezig om te helpen. Na het eten was het uiteraard weer feesten geblazen.

Vrijdag 4 april

De laatste echte dag alweer. Een dag waar menig deelnemer erg naar uitkeek, omdat we deze dag op excursie zouden gaan naar Amsterdam. 's Ochtends om 9.00 kwamen drie bussen voorrijden die de IGSM-ers naar twee grachtenrondvaartboten in onze hoofdstad brachten. Na een tocht van een uur werden de deelnemers in de gelegenheid gesteld tot 17.00 de hoofdstad te bezichtigen. Dat niet iedere maag bestemd was tegen het ruwe vaargebeuren, bewees een lid van het Snelliusbestuur, die zijn maaginhoud in het grauwe grachtenwater loosde! Op Ernst na besloot de rest van de commissie de vrije middag aan te grijpen om een beetje bij te komen. Cafeetje in, cafeetje uit om vervolgens weer een cafeetje in te gaan. Tot slot besloot de commissie haar bezoek te besluiten met een rondrit door de stad met tram 5. Vooral het feit dat de tram tenminste verwarmd was, had op sommige leden een behoorlijke aantrekkingskracht. Maar aan iedere koude middag komt een einde, dus ook aan deze en om 16.30 stond de commissie zowel voor als achter het centraal station om de terugkerende deelnemers op te vangen. Even over vijven bleek iedereen weer aan boord van de bussen te zijn en kon iedereen zich opmaken voor een waar slotdiner in het Van der Valk Restaurant gelegen boven de snelweg bij Schiphol. Eenmaal in Delft teruggekomen, was het tijd voor de officiële afsluiting en het slotfeest. De afsluiting was een soort massale dankbetuiging van de deelnemers aan de commissie, waarbij velen dit betuigden in de vorm van een speech en/of cadeau. Vooral drank bleek een geliefd geschenk te zijn (en werd ook dankbaar ontvangen). Hierna begon een spetterend slotfeest dat tot in de late uurtjes doorging.

Zaterdag 5 april

Om 7.00 was het feest voorbij. Lichten aan, muziek uit, opruimen, opruimen en nog een opruimen. En er was veel op te ruimen. 12.00 vertrokken de laatste deelnemers uit de Fortunahal, 's middags om 15.30 was alles afgebroken en opgeruimd. IGSM'97 was zeer geslaagd, voorbij en nu kon de commissie nog maar aan één ding denken: slapen!

Na deze geslaagde week was het voor de commissie zaak om snel een verslag te maken van de gebeurtenissen van deze week en om dit verslag te verspreiden onder alle deelnemers. Om haar ervaringen met het organiseren van de IGSM door te geven aan de organisatoren van de IGSM in Madrid, is de commissie in mei afgereisd naar Madrid om hen in te werken. Na een heerlijk weekje in Madrid, waar het nuttige met het aangename werd verenigd, zat het werk er op voor de commissie Gauss/IGSM en kon worden nagedacht over het vervolg van de werkzaamheden van de Gausscommissie.

Ernst van der Leij	- Voorzitter
Martijn Rijsdijk	- Secretaris
Erik van der Mark	- Penningmeester
Ronald den Ouden	- Sponsoring
Karin Hoenderkamp	- Lid
Sandra Verhagen	- Lid

Commissie GAUSS '97-'99

Nadat de leden van commissie GAUSS/IGSM '97 de IGSM in Delft tot een groot succes hadden gemaakt, besloten ze allemaal om uit de commissie te gaan. Er werden nieuwe mensen gevraagd om de commissie te vullen. Uiteindelijk werd op de helft van het collegejaar een commissie gevormd die bestond uit Marco Kuijper, Marloes Graaumans en Herma Selles.

Door de IGSM '97 was het lang geleden dat er een "normale" commissie GAUSS was geweest en ook omdat we alledrie nieuw waren, waren er in het begin onduidelijkheden over de taken van de commissie GAUSS wanneer er geen groot evenement werd georganiseerd. Overleg met het bestuur volgde. De TU begon zich in deze periode te interesseren voor de internationalisering van het onderwijs. Aangezien GAUSS dé commissie is van de internationale contacten, moest daar iets mee gedaan worden. We zouden gaan inventariseren wat de mogelijkheden waren voor een stage of periode studeren in het buitenland. Verder wilden we op een andere manier dan via ARGEOS en IGSM contacten leggen met geodesiestudenten in het buitenland.
Nu de taken duidelijk waren, konden we aan de slag. In het begin betekende dit voornamelijk brainstormen over hoe de taken in praktijk konden worden gebracht. Hieruit kwam de opzet om in samenwerking met de faculteit een informatiemap te maken over stages in het buitenland. De map moest informatie verschaffen over geodetische bedrijven en instellingen in het buitenland. Verder zou de map ervaringen van studenten gaan bevatten die in het buitenland op stage zijn geweest. Ook moest er informatie komen over universiteiten in het buitenland waar ook geodesie werd gegeven. Hiertoe moest ten eerste een lijst worden opgesteld met de betreffende universiteiten. Vervolgens moesten van deze universiteiten de studieprogramma's worden opgezocht.
Verder hadden we het idee opgevat om geodesiestudenten uit verschillende landen aan te schrijven met de vraag of ze een stukje voor de geopinie wilden schrijven. Daarnaast ging het promoten van de ARGEOS en de IGSM natuurlijk door. De internationale bijeenkomsten van geodesiestudenten vonden plaats in december 1997, ARGEOS in Bonn, april 1998, IGSM in Madrid en mei 1998, ARGEOS in Zürich.

Van de plannen die we in '97-'98 hadden gemaakt, kwam helaas minder terecht dan we hadden gehoopt. De informatiemap over stage in het buitenland kwam in de bar te staan. Jammer genoeg zonder bedrijvenbestand, doordat het voor de secties niet mogelijk bleek informatie te verstrekken over instellingen en bedrijven in het buitenland. Een map met informatie over buitenlandse universiteiten bleek achterhaald toen vanuit de IGSO het idee werd geopperd om de studieprogramma's van deze universiteiten op één webpagina te zetten. Ook met de stukjes van buitenlandse studenten voor de geopinie liep het niet lekker. De studenten die we aanschreven waren enthousiast over het idee, maar stukjes bleven uit.

De ARGEOS in december '98 in Dresden werd bezocht door Patrice Wijnands, Merlijn Simonse en Ernst van der Leij. Ze konden meerijden met de bus met ongeveer 27 geodesiestudenten uit Bonn. Samen vertrokken ze op donderdag ochtend 3 december naar de meest oostelijke ARGEOS-bijeenkomst die ooit had plaats gevonden. Tijdens de bijeenkomst werd een bobsleebaan bezocht die met behulp van geodetische precisie was gebouwd. Ook werd de stad Dresden bezocht, er werden sneeuwballen gegooid en natuurlijk werd er feest gevierd

met de onvermijdelijk Duitse schlagers. Met het bezoek aan de IGSM'99 in Valencia ging het niet zo goed: er ging vanuit Delft niemand naartoe. De ARGEOS in mei '99 werd in Berlijn georganiseerd. Jochem Lesparre, Marnix van der Wolk, Wilbert Brink en Merlijn Simonse gingen erheen. Ook tijdens deze bijeenkomst werden de studenten door de stad rondgeleid. Berlijn leek een van de grootste bouwputten uit de geschiedenis te zijn, maar ondanks dat was het een hele mooie stad. Opvallend was het feit dat de Muur totaal was weggewerkt. Op zaterdag werden er lezingen georganiseerd. Omdat deze in het Duits werden gehouden, waren ze niet zo goed te volgen voor de Delftenaren. Ze gebruikten deze dag om Berlijn eens verder te bekijken. Ook tijdens deze ARGEOS werd flink gefeest op Duitse schlagers. Na deze bijeenkomst kwamen de deelnemers dan ook moe en voldaan terug.

Dit jaar was ons laatste jaar in de commissie GAUSS. Van onze mooie plannen aan het begin van het jaar is helaas niet veel terecht gekomen. Gelukkig stond een nieuwe groep leden klaar die het van ons over wilden nemen.

Marco Kuijper - Voorzitter
Marloes Graaumans - Secretaris
Herma Selles - Lid

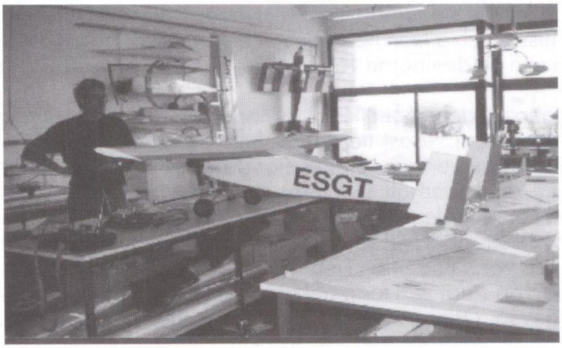
Gauss '99-'00

Bij aanvang van het verenigingsjaar 1999-2000 waren alle functies van de Gauss-commissie vacant. Gelukkig werden er twee vijfdejaars, die al eens wat Argeos-en hadden bezocht, bereid gevonden de taak op zich te nemen. Door het opgooien van een gulden werden de functies verdeeld en werd Patrice Wijnands voorzitter en Jochem Lesparre secretaris (voor lezers na 2001: de gulden was de munteenheid in Nederland voor het invoeren van de Euro). Het bijhouden van de vorig jaar opgezette stagemap werd met ingang van dit jaar een bestuurstaak, zodat de commissie zich alleen hoefde te richten op de kerntaak: het coördineren en bevorderen van de deelname van Snellius-leden aan de IGSM en Argeos-en.

Voor de 54e Argeos in december 1999 te Hannover waren er genoeg deelnemers om een busje te huren. Naast tien oude lullen gingen er ook twee eerstejaars mee! Aangezien er bij vertrek een file stond op de snelweg, reden we over de Rotterdamseweg en anderhalf uur later waren we in Rotterdam. Voor de rest verliep de reis voorspoedig. Om half elf arriveerden we bij onze slaapplaats, de Silo, in Hannover. Je moet het je zo voor stellen: de Silo bestaat uit een viertal grijze woontorens voor studenten (zeg maar de Krakeelhof, maar dan lelijker) In het midden daarvan staat een laag gebouw waarin een café zit en waar ruimte is om feesten te geven. Daar (Alcatraz zeg maar) konden de Argeonauten slapen, tenminste zolang ze niet door een stel dronken Delftenaren uit hun slaap werden gehouden.
Op vrijdag stonden er excursies op het programma naar o.a. het Alfred Wegener Instituut voor pool- en zeeonderzoek in Bremerhaven. Interessant, maar wel wat vermoeiend. Gelukkig kon er daarna even uitgewaaid worden aan de Noordzeekust. Tot slot zou er nog een visserijmuseum bezocht worden, maar daar aangekomen besloten de Delftenaren dat dit een goed moment was om de gemiste nachtrust in te halen. 's Avonds was er een party op het "Messdach". Dat moeten we in Delft ook hebben in de nieuwbouw. Ik zie het al helemaal voor me: een dakterras waar vanaf je bierdoppen op het Mekelweg-fietspad kunt gooien. De zaterdag begon met het missen van het onbijt en het uit bed bellen van een paar Duitsers om te douchen. Helemaal fris gingen we naar het centrum van Hannover om daar ons onbijt (Bratwurst) te nuttigen. Tegen de avond is Patrice teruggegaan naar de faculteit voor de ALV van de Argeos. Tijdens dit altijd spannende evenement (hij was de enige Delftenaar) werd er een nieuw bestuur gekozen. Daarna was het tijd voor Glühwein, worst en bier tijdens de messdach-party, waar enkele Nederlanders hun internationale "contacten" verbeterden. Na wederom een hele korte nacht was het tijd om met z'n allen naar huis te gaan met het busje. Maar toen er een radiozender was gevonden die non-stop Duitse schlagermuziek draaide, kwam de stemming er toch nog in.

Helaas viel de 13e IGSM in april 2000 te Le Mans tijdens de tentamens, waardoor er maar twee Delftse deelnemers waren. De eerste avond barstte het feest al goed los en werd snel contact gelegd met enkele Argeonauten en met name met die uit Newcastle (voor enkele insiders "de stad met die boot en dames in korte rokjes").
De volgende ochtend vond de officiële opening plaats in het congrescentrum van de stad en werden we verwelkomd door enkele vooraanstaande mensen. Een leuke verrassing was dat de nationale TV dit mooie moment graag wilde vastleggen. Na de lunch was er een symposium, waar naast de internationale geodesiewereld ook de sponsoren hun zelden interessante praatjes mochten houden.

Na een barbeque en een spetterend feest was het de volgende dag tijd voor de Workgroups en de rondleiding door het gebouw van de ESGT. Tijdens deze rondleiding kregen we tevens te horen hoe modelvliegtuigen en modelzeppelins worden gebruikt voor fotogrammetrie. Men had de beschikking over een eigen werkplaats waar deze modellen werden gebouwd en getest. Daarna was het tijd voor de rondleiding door 24 uurs-stad Le Mans. Helaas was het weer niet zo heel erg mooi en kwamen we snel terecht in een plaatselijk café. Aan het eind van de dag vond de ALV plaats en werd onder andere besloten dat in 2001 de IGSM naar Ljubljana zal gaan. Vervolgens was het tijd voor het voetbaltoernooi, waarbij de rest van Europa eenvoudig won van Duitsland.



De werkplaats voor fotogrammetrische modelvliegtuigen

Op donderdag werd afgereisd naar Parijs, waar we twee dagen zouden verblijven. De donderdagmiddag hadden we vrij en konden we genieten van de Eiffeltoren, de Champs-Elysees, de Notre-Dame en vele andere bezienswaardigheden. Vrijdag stonden er excursies op het programma. Er kon gekozen worden tussen het wetenschapspark "La Vilette", het observatorium, het nationale kartografisch instituut en het Stade de France. We zijn naar het Stade de France gegaan, waar we een rondleiding met een geodetisch tintje kregen. Ook kregen we hier te horen dat het ongeveer een half miljoen kost om de verrijdbare tribunes te verplaatsen. Vrijdagavond was de afscheidsavond en met een heerlijk diner werd de week goed afgesloten.

Ook de 55e Argeos in mei 2000 te Graz viel enigszins ongelukkig: net in het weekend dat zeven afstudeerders hun afstudeerfeest gaven. Geen busje dit keer: er werd weer eens ouderwets gelift. Doordat we bij de Nederlandse grens een Oostenrijker troffen die iemand nodig had om mee te praten tijdens zijn nachtelijke rit naar Salzburg, kwamen we veel eerder dan verwacht aan in Graz. Hierdoor was er wat tijd om de stad te bekijken. Vanaf de parkachtige slotberg had je een mooi uitzicht over de rode daken van de stad met de zich daartussendoor slingerende rivier. In de berg zijn enkele voetgangerstunnels uitgehakt en er is een lift die je vanuit het hart van de berg in één keer naar de top brengt. 's Avonds ontmoetten we de andere Argeonauten. Ondanks dat we besloten hadden om vroeg naar bed te gaan, bleek er al geen enkele tram meer te rijden. Na drie kwartier lopen konden we alsnog gaan slapen, om de volgende morgen weer vroeg op te staan voor de excursies. Er was keuze uit twee programma's. De eerste was een niet-geodetische excursie naar de brandweer. Jammer dat uitleg over de stoere auto's die ze in de garage hadden staan, nauwelijks te verstaan was door het Oostenrijks accent. Na in de stad te zijn gaan lunchen, vertrokken we met de bus naar het buiten de stad gelegen observatorium. De man die hier

uitleg verschafte was beter te verstaan, maar helaas vertelde hij niet zoveel nieuws. Wel was het erg leuk om zo'n SLR-station nu eens in het echt te zien, inclusief de zichtbare groene laserpuls. De andere excursie voerde naar de Plabutschtunnel. Deze tunnel leidt de snelweg dwars door de heuvels om Graz. Voor de aanleg van een tweede tunnelbuis wordt er een paar keer per dag gedetoneerd, puin geruimd en meteen een nieuw stuk dak gebouwd. We hobbelden in een oude legertruck naar de kop van de tunnel om te zien hoe te midden van stof, lawaai, laserstralen en schijnwerpers in het halfdonker het beton werd opgespoten. 's Avonds stonden er bratwursten en bier op het menu. Na iets te veel, iets te grote bekers bier wist Jochem het slaapadres toch nog terug te vinden. De volgende morgen zijn al slapend de lezingen overgeslagen. Toen we de volgende dag op de faculteit verschenen, bleek de ALV net afgelopen. Gelukkig konden we nog net ons cadeau aan de organisatie aanbieden. Voor we 's nachts weer vertrokken om te gaan slapen, namen we afscheid van de andere deelnemers. Pas om half elf de volgende morgen stonden we aan de noordelijke uitvalsweg van Graz te liften. Iets minder voorspoedig dan op de heenweg, wisten we in twee dagen Delft te bereiken.

Zo eindigde het laatste jaar van dit lustrum voor Gauss. Bij de voorjaars-ALV hebben we Rob Poll -een van de eerstejaars op de Argeos in Hannover- als lid van Gauss mogen laten instaleren. Voortekenen van een verjongende, opbloeiende Gauss-commissie? Zou het lukken om in 2001 weer een Argeos naar Delft te krijgen? Lees verder in het Lustrumboek 2000-2005...

Patrice Wijnands - Voorzitter
Jochem Lesparre - Secretaris
Rob Poll - Lid

Vierde verdieping

Van links naar rechts:

Eerste rij: Ejo Schrama en Johannes Bouman.

Tweede rij: Andrea Hermann, Ria Scholtes, Sandra Verhage, Wil Coops-Luijten en Lucy Mathers.

Derde rij: Frank Kenselaar, Peter Bona, Christian Tiberius, Peter Theunissen, Pavel Ditmar, Frank Kleijer, Hans Garlich, Ramon Hanssen, Hans van der Marel en Quanwei Liu.

Afwezig: Rini Kremers, Martin van Gelderen, Kees de Jong, Niels Jonkman, Peter Joosten, Bert Kampes, Roland Klees, Danny van Loon, Dennis Odijk, René Reudink, Govert Strang van Hees en José van den IJssel.

Vijfde verdieping

Van links naar rechts:

Eerste rij: Jantine Stoter, Aegidius Kap en Wilko Quak

Tweede rij: Augustine Mulolwa, Henri Aalders, Hilda Verwest, Chantal van Woggelum en Peter Plugers.

Derde rij: Tjeu Lemmens, Ben Gorte, Sander Oude Elberink, Theo Thijssen, Johan de Greef, Bastiaan van Loenen, Jaap Zevenbergen en Terry van Dijk.

Afwezig: Theo Bogaerts, Elfride Fendel, Inge Flim, Joop Gravesteijn, Daniëlle Groetelaers, Johan Groot Nibbelink, Sander Gussekloo, Frank van den Heuvel, Jitske de Jong, Willem Korthals Altes, Johan van Mierlo, Peter van Oosterom, Diego Rodrigues Lopes, Jan Sonneberg, Ildiko Suveg, Edward Verbree, George Vosselman, Herman de Wolff en Sisi Zlatanova.

ingenieursbureau
passe-partout bv

Maatwerk in Meetwerk

❑ bouw ❑ landmeten ❑ 3d-staal

- Maatvoeringswerkzaamheden (VCA* gecertificeerd)
- Maatvoeringscursussen
- Meetprocedures
- Maatvoeringsplannen
- Verkoop en verhuur van meetinstrumenten

U voelt zich tot bovengenoemde activiteiten aangetrokken?
Neemt u gerust contact met ons op voor meer informatie.

Ingenieursbureau Passe-Partout BV
Nieuwe Gouwe OZ 11B
Postbus 263 – 2800 AG Gouda
tel: 0182 - 538360
fax: 0182 - 571228
E-mail: info@passe-partout.nl

Adverteerders

Wij willen de volgende bedrijven en instellingen bedanken voor hun bijdrage aan de totstandkoming van dit Lustrumboek:

Adverteerders:

Arcadis	156
Ballast Nedam	98
CMG	96
Dienst der Hydrografie	97
Fugro	157
Geodesia	206
Geometius	155
Grontmij	65
Kadaster	64
Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat	99
Oranjewoud	63
Passe-Partout	344
Shell	62
Sokkia	207

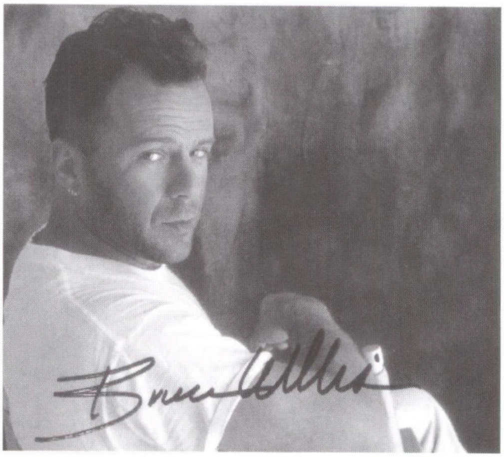
Sponsors:

Geodan Geodesie
NS

Nawoord Lustrumboekcommissie "The 5th Element"

Geachte lezer,

Eindelijk heeft u het einde van dit fraaie boekwerk bereikt, net zoals de Lustrumboekcommissie dat einde eindelijk bereikt heeft. Deze prestatie is mede mogelijk gemaakt door vele mensen, waarvan we er graag een aantal bij naam noemen en bedanken: Axel Smits voor het inscannen van de foto's, Mario De Priscio voor al zijn computerhulp (al kreeg hij Pagemaker niet werkend), Fred Jesse voor het beschikbaar stellen van de laptop waarop Pagemaker wél werkt en de foto voor het element water, Duncan Jesse voor het uitlenen van de zipdrive (vertrouw nooit op het netwerk...) en Bruce Willis voor zijn opbeurende E-mails, brieven en gesigneerde foto's (zie foto) voor als de commissie het niet meer zag zitten (het boek is trouwens beter dan de film).



Maar ere wie ere toekomt, deze mensen waren niet nodig geweest, als de Lustrumboekcommissie anderhalf jaar geleden niet was begonnen aan dit project. Uiteindelijk leverde het een mooi boek op, maar hoe staat de commissie er nu voor? We hebben een voorzitter met een muisarm, een vice-voorzitter die door het overwerken twee kilo afviel, een secretaris die geschiedenis heeft geschreven door een relatie aan te knopen met een commissielid, een penningmeester die ooit tijdens een vergadering het meest dronken verhaal over haar vriendje aan de telefoon hoorde, maar dat alleen aan de commissie liet blijken door een "oooh, aaah, oooooii, jjaaaa, nneeee, echt? Hihihihihihihihi" de kamer in te giegelen en een lid dat geen commissiewerk meer wilde doen, tot een Bacardi-cola-avondje haar een plaats gaf in de lustrumboekcommissie.

Of het leuk was? Ach, de computers zijn meermalen vervloekt, de DIA is meermalen vervloekt, Pagemaker is meermalen vervloekt, maar in Maastricht was alles vergeten. Op commissieweekend ging het over luxe lunches, heerlijke biertjes, BH-sluitingen, kermis op het Vrijthof en dineren naast een vrijgezellenavond (en dat met meerdere blonde vrouwen in je commissie). En in de trein kon je slapen, heel lekker slapen. Al het overwerken leek vergeten. Tot maandagmorgen. Toen

moesten we nog een week. Nu, op de laatste nacht overwerken, is alles vergeten. Maar nu is voor ons het boek af, voor u is het boek uit. U zet het op een mooie plaats in de kast, wij lopen op deze vroege ochtend van vrijdag de dertiende voldaan naar de bar. Wij sluiten dit boek af, zoals ir. Homan dit boek begon: weliswaar een verschil van 60 jaar en een verschil van honderden pagina's in dit boek, maar beiden groeten wij u met het schuimend bier uit het Snelliuslied.

Voor de laatste maal Lustrumboekcommissie "The 5th Element",
een prachtig samenwerkingsverband van:

Anouk van Zijp, Friso Penninga, Erik Steenbergen, Iris Valen, Judy Jesse en Herma Selles (en Kwak de eend).